NUOVO
DIZIONARIO UNIVERSALE
TECNOLOGICO
O DI ARTI E MESTIERI
III.

NUOVO

DIZIONARIO UNIVERSALE

TECNOLOGICO

O DI ARTI E MESTIERI

E DELLA

ECONOMIA INDUSTRIALE E COMMERCIANTE

COMPILATO DAI SIGNORI

LENORMAND, PAYEN, MOLARD JEUNE, LAUGIER,
FRANCOEUR, ROBIQUET, DUFRESNOY, EC., EC.

Prima Traduzione Italiana

fatta da una società di dotti ed artisti, con l'aggiunta della spiegazione di tutte le voci proprie delle arti e dei mestieri italiani, di molte correzioni, scoperte e invenzioni estratte dalle migliori opere pubblicate recentemente su queste materie; con in fine un nuovo Vocabolario francese dei termini di arti e mestieri corrispondenti con la lingua italiana e coi principali dialetti d'Italia.

OPERA INTERESSANTE AD OGNI CLASSE DI PERSONE, CORREDATA DI UN COPIOSO NUMERO DI TAVOLE IN RAME DEI DIVERSI UTENSILI APPARATI, STROMENTI, MACCHINE ED OFFICINE.

TOMO III.

VENEZIA
GIUSEPPE ANTONELLI, EDITORE
TIPOGRAFO PREMIATO DALL' IMP. REGIO ISTITUTO
DI SCIENZE, LETTERE ED ARTI
M.DCCC.XXXI.

NUOVO
DIZIONARIO UNIVERSALE
TECNOLOGICO
O DI ARTI E MESTIERI.

BISACCIA. E' una specie di sacco di pelle concia col pelo, che portasi dietro il dosso mediante due cinghie di cuoio in cui passano le braccia i soldati e gli artieri in viaggio. In questo sacco collocano i loro utensili ed il loro cibo. Esso ha l'apertura al di sopra grande quanto è la sua larghezza, e coperta da un pezzo della stessa pelle fatto a foggia di grembiale, che chindesi col mezzo di tre coregge che si affibbiano in altrettanti anelli cuciti fortemente verso il mezzo della bisaccia. Questi sacchi sogliono farsi dai sellai. (L.)

** **BISCANTO.** Canto tagliato, rotto, e come tagliato a due cosicchè in luogo di un canto vengono a formarsene due. *

Biscanto. Quando due, muri s' incontrano per formare un angolo, talvolta non si prolungano che fino a poca distanza dalla cima, e lo spazio che rimane fra essi chiudesi con un piccolo muro che unisce le due facciate del fabbricato. In tal guisa si hanno due angoli ottusi in luogo di un solo retto o acuto; ciò si dice il *biscanto* d' una casa o della strada su cui questa guarda. Una simile costruzione rende più facile la distribuzione dell' interno della casa e facilita il giro delle vetture esternamente. Per quest' ultimo motivo in Parigi tutti gli angoli delle strade devono farsi per ordine pubblico a biscanto. (Fr.)

BISCHERO. Le corde degli stromenti musicali sono innalzate al tuono che devono produrre col dar loro una conveniente tensione; questo è ciò che si fa col mezzo di cavicchie che nel piano-forte e nell' arpa diconsi pironi (*V.* questa parola), e nei violini, viole, violoncelli, chitarre ec., chiamansi *bischeri*.

Questi ultimi hanno una testa piatta ed ovale, che prendesi colle dita per girarli, e sono fatti d' ebano o di qualsiasi altro legno molto duro: nella prolungazione del minor diametro dell' ovale havvi il fusto che è alquanto conico ed ha un piccolo foro trasversale. Questo bischero entra forzatamente in alcuni buchi fatti nel manico dello strumento, che sono di grandezza adattata, e nei quali il bischero stesso prova un attrito assai forte. La testa ed il fusto dei bischeri sono d'un solo pezzo così che girasi l'una e l'altro ad un tempo. Uno dei capi della corda è annodato sullo strumento ad un pezzo

stabile, detto *codetta*, che per tale effetto ha un foro vicino al suo orlo; l' altro capo è infilato nel foro del bischero, poscia ripiegandosi, passa sotto al primo giro della corda che lo avvolge. Si vede che, girando il bischero per tendere la corda, questo primo giro la stringe fortemente, e ch' essa non può più scappare; quanta più corda si ravvolge sul bischero, tanto più questa si tende, poichè la lunghezza della parte tesa rimane la medesima. L' attrito del bischero nel foro basta per resistere alla tensione e conservare il tuono alla corda, fino a tanto che le influenze dell' atmosfera costringano ad accordare di bel nuovo lo strumento.

Questo meccanismo è semplicissimo e serve perfettamente al suo oggetto. Un tempo era di moda abbellire le teste dei bischeri con ornamenti di madreperla o d' oro; ma in oggi ciò più non piace, e preferisconsi i bischeri non lavorati. A mano a mano che la superficie del loro fusto si logora per l' attrito nel foro del manico, la loro figura di cono tronco li lascia entrar più addentro, e producono lo stesso effetto di prima. Soltanto, quando si è osservato che coll' uso le parti dei bischeri si sono lisciate, e che il loro attrito non basta più per conservar la tensione, si intonacano di creta, o di colofonia in polvere, o d' un miscuglio di creta e d' un poco di sapone. La tensione che devono produrre è assai forte, e la si calcola a 20 libbre circa (10 chilogrammi) pel cantino d' un violino. La creta ed il sapone rendono il moto del bischero più dolce e senza salti.

La tensione del contrabbasso essendo assai grande, per ajutare la mano a produrla, converrebbe dare un diametro troppo grande alla testa dei bischeri; quindi invece questa testa sopprimesi affatto, e si guernisce il fusto di una ruota dentata di ottone fissatavi con viti. Una vite perpetua, che ingrana con questa ruota, serve a tendere la corda e basta anche col suo solo attrito a resistere alla tensione. Questo stesso meccanismo adoprasi anche, benchè più di rado, pei violoncelli; ha il vantaggio di non far crescere il suono che a poco a poco e quindi prodorne l' accordo più agevolmente.

Questi bischeri non tardano a logorarsi, come pure il foro del manico in cui sfregano; questo foro ed il fusto cessano di essere rotondi, nè facendosi più il contatto, che su alcuni punti delle superficie, la tensione la vince e la corda si allenta. Quest' accidente accade ad ogni tratto e l' artista si indispettisce di non poter far rimanere accordato lo strumento. La creta, l' umidità non sono allora che inefficaci ripari. Si cercò da molti di ostare a tale inconveniente che obbliga a cangiare il bischero e fare un altro foro nel manico. Nel Bollettino della Società d' incoraggiamento di Parigi (1808, pag. 22; 1822, pag. 187; 1823, pag. 263) trovansi tre invenzioni destinate ad accrescere l' attrito dei bischeri contro la grossezza del manico. La prima di Scheibler, perfezionata da de Mont-Louis, è meno comoda della seconda di le Gros Danisy, il cui meccanismo è ingegnosissimo; finalmente quello di Brouet ci sembra essere il più semplice di tutti. Non crediamo di dover darne qui la descrizione per non estenderci troppo sovra un oggetto di poca importanza. D' altronde, per qual motivo non potrebbesi adattare ai violini la stessa foggia di bischeri del contrabbasso? Il peso del manico non si aumenterebbe gran fatto, nè vi sarebbe più verun timore che le corde si allentassero. E' vero che le corde del violino sono soggette a spezzarsi, e che allora sarebbe cosa assai lunga il riporne un' altra, mentre ogni giro della

ruota dentata corrispondendo a venti o trenta della vite perpetua, non accorcia la corda se non di una circonferenza del fusto; ma si potrebbe facilmente dispor questa vite in modo da farla uscire dai denti quando lo si volesse, e l'inconveniente di cui si è parlato sarebbe realmente tolto. (Fr.)

* BISCHETTO, chiamano i calzolaj quel tavolino sopra cui si pongono tutti i ferri a i materiali per lavorare le scarpe.

* BISCIA. *Bisce* dicono i marinari alcuni fori fatti nel fondo dei madieri e zangoni nella parte inferiore ove sono a contatto col fasciume del piano, affinchè l'acqua che entra nella nave possa scorrere fino al luogo ove sono situate le trombe.

* BISCIOLA, dicesi, nelle ferriere, un pezzo di ferro che serve a riunira il palo del mollotto coll' AGUGLIO dell'albero.

BISCOTTO. Qnesta voce esprime più cose, a significa propriamante *cotto due volte*.

Il pana che si porta nei viaggi di mare moltissimo cotto, in una sola volta od in dne volte, porta il nome di *biscotto* (*V.* PANATTIERE).

Tutti conoscono la sorta di ciambelle composte di farina o fecola di zucchero ed ovi, detta *biscotto* (*V.* PASTICCIERE).

Chiamansi biscotto *(biscuit)* nell'arte del fabbricatore di PORCELLANA, i pezzi cotti al forno cha non vennero per anco coperti colla loro vernice.

*BISCOTTOIA. Vase adoprato nelle saline, minora della COTTOJA (*V.* questa parola).

* BISCROMA. Figura che vale la metà della semicroma e ne vanno 32 a battuta nel tempo ordinario.

BISMUTO. Il *bismuto*, detto in commercio anche *stagno di ghiaccio*, è un metallo assai raro e di poca importanza. I suoi usi sono limitatissimi ed il valore sempre n' è modicissimo. Lo si estrae nelle miniere di Schneeberg e di Freyberg in Sassonia. Esso è, allo stato nativo, sotto forma di dandriti, che sono rinchiuse in un diaspro d' un rosso bruno. Di rado è puro in questo stato, spesso contiene un po' di cobalto e quasi sempre una gran quantità d' arsenico. La grande sua fusibilità rende la sua estrazione facile e poco dispendiosa. Basta acciaccare il minerale, porlo in gran crogiuoli, e circondar questi con legna accese. Il metallo si liquefà, abbandona la sua ganga e va a riunirsi al fondo de' crogiuoli. Tale è il metodo nsato a Freyberg; talvolta però vi si aggiunge un fondente terroso ed alcalino quando il metallo trovasi in piccola quantità rapporto alla ganga. A Schneeberg si usano, per la estrazione medesima, de' tubi di ghisa cha si dispongono trasversalmente in un fornello, ed a bastanza s' inclinano perchè il metallo possa colare a misura ch' è liquefatto. L' estremità più bassa viena otturata da una massa d'argilla, alla quale soltanto si lascia una piccola apertura. L' altra estremità è ricoperta d'una piastra di lamierino; ricevesi il metallo che cola in una capsula di farro.

Quando il bismuto contiene dell'arsenico, per isceverarnelo lo si tiene lungo tempo in fusione ad una temperatura moderata. Se troppo si riscaldasse, il bismuto ossiderebbesi e volatilizzerebbesi poscia. Trovasi anche il bismuto, ma di rado, allo stato di solfuro, e più di rado ancora allo stato di ossido.

Il bismuto è un metallo spezzabile, suscettivo, peraltro, di stendersi nn poco sotto il martello, quando ci si mette qualche precauzione. La sua tessitura è lamellare come quella dell' antimonio, ma il colore ne differisce essenzialmente; esso

è d' un bianco giallastro, mentre quello dell'antimonio trae all'azzurro. Le lamine del bismuto son larghe e disposte parallelamente alle facce di un ottaedro, che è la forma primitiva di questo metallo. Pesa 9,822. La sua fusibilità è tale, che il calore della fiamma d' una candela basta a liquefarlo. Quand' è puro, facilissimamente cristallizza col semplice raffreddamento. I suoi cristalli son cubici, e dispongonsi fra loro in maniera da offrire degli arabeschi; talvolta i cubi si aggiungono gli uni agli altri, e formano de' prismi quadrangolari senza piramidi.

Per ottenerlo in cristalli ben distinti, convien farlo fondere da principio in un crogiuolo coperto, e fargli provare un assai forte calore, affine di sceverarlo dal rimanente d'arsenico: lo si cola poscia in un testo ben secco, lo si lascia fissare alla sua superficie, e quando la crosta è ben consistente, lo si pertugia, verso uno de' suoi orli, con un ferro rovente, e si decanta immediatamente per questa apertura tutto il metallo che è ancor liquido. Si rompe il testo con molta precauzione; si scuopre così un geode riempito d'ordinario di bellissimi cristalli.

L'acido nitrico intacca e discioglie benissimo il bismuto; la dissoluzione che ne risulta precipita abbondantemente coll'acqua, e produce ciò che si nomina *il bianco di belletto*, preparazione usata non solo come cosmetico, ma anche come un antispasmodico potentissimo. Quando questo sottonitrato è destinato ad uso medico, conviene essere più scrupolosi sulla scelta del bismuto, in ispecieltà relativamente all' arsenico cui può contenere. Del resto, quanto dee tranquillare a tale proposito gli è che l' arsenico che potrebb' essere contenuto nel bismuto, passa per l' azione dell'acido nitrico, allo stato di arseniato di bismuto che rimane insolubile: così, non prendendo che il liquor sornuotante, nulla ritiene sensibilmente d' arsenico.

Il bianco di bismuto viene ancora impiegato come fondente in certi smalti: aumenta la loro fusibilità, ma lor non comunica alcun colore particolare. Quest' ultima proprietà fa che si usi talvolta come veicolo per gli altri colori. Nella fabbricazione delle cere da suggellare colorite, si ottengono le tinte che si vogliono allungando con bianco di bismuto le materie coloranti usate in simile caso; ma allora è preferibile prepararlo coll' acqua regia in luogo d' acido nitrico solo poichè il sotto-cloruro che ne risulta è più fusibile del sottonitrato. L'ossido ordinario, ben lavato, impiegasi per la doratura sulla porcellana; lo si aggiunge all' oro in proporzione d' un quindicesimo.

In mancanza di piombo, si potrebbe servirsi di bismuto per affinare l' argento colla coppellazione; ma siccome è di un prezzo più elevato e meglio non riesce, si preferisce il piombo.

Talvolta si aggiunge allo stagno una piccola quantità di bismuto per dargli maggiore durezza: sotto questo medesimo punto di vista i lavoratori di piombo lo usano per le loro saldature. Il bismuto entra in alcune leghe adoprate. (R.)

BISSO. Nome che si dà ad un cespuglio di filamenti che sono la produzione di certi molluschi, che escono dalla loro conchiglia e servono a questi animali per attaccarsi alle rocce bagnate dal mare. Questo bisso è talvolta fortissimo e tendinoso; ma quello delle pinne-marine, detto *pelo di nacchera*, somiglia alla seta. In Sicilia si lavora questa sostanza. Se ne fanno a maglia delle calzette e dei guanti; se ne fabbrica anche un drappo fino di color fulvo-bruno molto brillante, che è assai stimato. Nell'esposizio-

ne dell'anno IX Decretot mise in mostra dei drappi di questa specie assai belli, lavorati nella sua manifattura. Nell'esposizione del 1819, Ternaux ne mise in mostra ch'erano della maggior bellezza: una pezza di questo drappo era interamente di pelo di nacchera, ed un' altra tessuta di lana merinos non meno bella. Avrebbesi detto che la seconda fosse un drappo azzurro col fondo d'oro. Siccome questo bisso è raro, il valore di questi drappi è troppo elevato perchè si possa farne un oggetto di commercio esteso.

Il pelo di nacchera è bruno e delicato, lungo almeno sei pollici: per filarlo si lascia ammollire od umettare alcuni giorni in una cantina, poi si pettina per separarne la borra, e si fila come la seta. Questa sostanza è prodotta da un muscolo conico ond'è proveduto l'animale che gli serve di piede: alla base di questo organo vedesi l'orificio del canale escretore che produce il bisso e segue una traccia longitudinale che trovasi lungo lo stesso muscolo (*V.* le opere di Storia Naturale). Fr.

* BISTORI'. *V.* istrumenti chirurgici.

BISTRO. E' un color bruno onde i pittori si servono ne'lor disegni, come si usa l'inchiostro della china. Questo colore non è altro che la fuliggine di cammino, preparata co' metodi che indicheremo. Si scelgono nella fuliggine i pezzetti più compatti e meglio cotti; si polverizzano e stacciansi per setaccio. Si fa stemperar questa polvere nell'acqua pura, e tratto tratto la si rimesce con ispatole di vetro; lasciasi riposare e decantasi: quell' acqua scioglie tutti i sali stranieri, e si può sollecitare questa dissoluzione ponendo il vase inverniciato sul fuoco. Quando l'acqua più non trascina alcun sale e dà all'areometro lo stesso grado che avea prima di essere impiegata, si versa la pasta in un lungo vase ristretto che si riempie di acqua: si agita con ispatola, e si lascia precipitare per alcuni minuti il più grosso. Si versa il liquido ancor torbido in un simile vase, e si rigetta ciò che trovasi al fondo, che è troppo grosso e non può servire.

Si può ripetere quest' ultima operazione due o tre volte di seguito; più si ripeterà e più, quanto resterà sospeso nel liquore, sarà fino. Si lascia riposare, decantasi il liquor chiaro che surnuota al sedimento, e s'incorpora questo con acqua gommata; quest' è il bistro adatto al disegno, all' acquerello ed alla miniatura; non si usa nella pittura ad olio. (P.)

** Il bistro forma pure la base principale della maggior parte degli inchiostri indelebili (*V.* questa parola). *

* BITORZO o bitorzolo. Quel rialto che scappa talora sopra la natural superficie delle cose.

* BITTA o più spesso BITTE, dicono i marinari alcuni grossi pezzi di legno lunghi e quadrati, piantati in guisa di colonne nelle due bande della nave per darvi volta e cazzare o assicurarvi alcune manovre. Nelle grosse navi le bitte fanno l'ufficio degli scarmotti nelle piccole.

* Bitta o bittone *per la gomena.* Consiste in due grosse travi situate perpendicolarmente sopra le coverte della nave, che vanno a posarsi ordinariamente nella prima coverta del vascello, ove sono fermate con grossi bracciuoli ed in altra trave messa in croce con esse due, chiamata *croce delle bitte*, e collegata con grossi perni di ferro. Serve per dar volta alla gomena, quando si è dato fondo all' ancora. Il bittone delle galere è formato d' un sol pezzo e serve anche per dar capo a terra quando esse sono ancorate in porto.

* BITTALO. Chiamasi in marina l'a-

go dello sprone, che è quel legno tondo che giace di lungo sovra il maschio sopravanzandolo alquanto, alla cui estremità alcune navi, come le tartane, legano il pollaccone.

* BITTONE. *V.* BITTA.

BITUME. La più parte delle sostanze combustibili naturali, come il carbon fossile, il gagate, il succino ec., indicavansi altre volte sotto la denominazione generale di bitumi. Questa parola era sinonimo d' infiammabile. Presentemente ristretta ad un minor numero di significati, si applica tuttavia a prodotti naturali svariatissimi i cui caratteri sono sovente quanto basta distinti perchè si possano riguardare come altrettante specie. I mineralogisti francesi comprendono sotto il nome di bitume tutte le sostanze che hanno la proprietà di bruciare con fiamma e diffondere durante la loro combustione un denso fumo d' un odore particolare come aromatico, distinto sotto il nome di odore bituminoso. Questo odore, quantunque analogo a quello che si esala dal carbon fossile, si distingue per un' acrimonia molto più sensibile. Gli altri caratteri che servono a distinguere i bitumi dai carboni fossili, che loro si accostano maggiormente, si traggono per una parte dal residuo della combustione, che nei bitumi riducesi ad una quantità infinitamente piccola, circa un ventesimo di quello dei carboni fossili; d' altra parte si traggono dall' esistenza o dalla mancanza dell' ammoniaca nel prodotto della loro distillazione, giacchè i bitumi non ne forniscono minimamente. I bitumi hanno inoltre la facoltà di svolgere, col calore o collo strofinamento, un odore analogo a quello della pece; il che non avviene nè col gagate nè col carbon fossile, i quali non sono capaci, come il bitume solido, di acquistare collo sfregamento l' elettricità resinosa. Nulla può trarsi dal contorno della loro consistenza e dei loro pesi specifici, perchè questi caratteri sono troppo variabili; v' hanno dei bitumi liquidi, solidi, glutinosi, elastici, terrosi: tutti sono formati degli stessi principii; cioè di molto idrogeno, sovrattutto nei bitumi liquidi, molto carbonio e piccola proporzione di ossigeno.

Senza avere alcuna precisa notizia sull' origine dei bitumi, i naturalisti generalmente si accordano a riguardarli come risultanti dalla decomposizione di quella moltitudine sterminata di animali e di vegetali sepolti a differenti epoche nella terra, le cui solide spoglie trovansi giornalmente fra gli stessi bitumi. Le diverse varietà di bitume sembrano essere semplici modificazioni di una stessa sostanza che passa insensibilmente dall' uno all' altro stato. I bitumi appartengono esclusivamente ai terreni di sedimento o di seconda formazione; non se ne cita neppur uno nei terreni primitivi o di cristallizzazione; il più d' ordinario si trovano nei terreni calcarei, argillosi, nelle sabbie di trasposizione, o nei terreni vulcanici. Il nostro oggetto non essendo che quello di esaminare i bitumi riguardo alla loro utilità nelle arti, non possiamo che tracciarne rapidissimamente la storia, mentre i lettori potranno più particolarmente istruirsene leggendo i diversi trattati speciali e particolarmente la mineralogia di Brongnart.

I naturalisti distinguono quattro qualità principali di bitume: il nafta, il petrolio, il malto e l' asfalto. Questo è il più solido; il nafta è estremamente fluido, i due intermedii sembrano essere un miscuglio dei due estremi. Ne esporremo distintamente i caratteri distintivi.

Il nafta è la specie più rara in natura, la più difficile a trovarsi pura in commercio; quasi sempre è diluito con essenza di terebentina, che ne ha molta ana-

logia. Esso è di grandissima fluidità, trasparentissimo, di una leggera tinta giallastra, molto odoroso, galleggia sull' acqua, e non pesa che 0,80. La sua combustibilità è sì grande, che si può infiammarlo con un corpo acceso a molta distanza. Diffonde, bruciando, un fumo densissimo, la sua fiamma è azzurrastra, il suo residuo è nullo. Si assicura che è comune in Persia, sulle rive del mar Caspio, presso Bakou, nella penisola di Aphceronn. I vapori che si svolgono attraverso le fessure del terreno sono odorosissimi ed infiammabilissimi. I nativi si servono di questo fuoco continuo per cuocere gli alimenti. Si distilla il nafta per ottenerlo più puro e spedirlo in commercio. Il residuo distillato adoprasi per l' illuminazione. Nell' India lo s' impiega a fare delle vernici. La illuminazione della città di Genova si fa da alcuni anni col nafta, che si trae da una sorgente scoperta nel 1802 nel villaggio di Amiano, nel Ducato di Parma sui confini della Liguria. Questo bitume era altre volte raccomandato in medicina come un possente vermifugo; presentemente non se ne fa quasi alcun uso. Nei laboratoi di chimica adoprasi il nafta per conservare alcuni metalli combustibilissimi, come il potassio, il sodio, il manganese ec. Le grandi quantità d' idrogeno o di carbonio che entrano nella sua composizione, preservano questi metalli da ogni ossidabilità.

Il *petrolio*. Questa seconda varietà ha moltissima analogia colla precedente, e tutto ci fa credere che abbia comune l' origine. Il nafta infatti, lasciato per alcun tempo a contatto dell' aria o della luce, perde in parte la sua fluidità, si colorisce e produce un liquido simile al petrolio; questo, al contrario, sottomesso alla distillazione, produce un liquido affatto simile al nafta. Da ciò vedesi da che dipendono le sue modificazioni. Generalmente distinguesi il petrolio dal nafta dalla sua maggior consistenza; è meno untuoso al tatto, meno trasparente, più colorito; il suo odore bituminoso è forte e tenacissimo; è più grave del nafta, pero più leggero dell' acqua. Il petrolio è molto più abbondante in natura che il nafta; se ne trova in Francia in diversi luoghi. A Gabian nei dintorni di Beziers, esce di terra con una grande quantità di acqua a cui soprannuota; questo sovente in commercio chiamasi olio di gabian. Esiste anche in Alvernia presso Clermont nelle lande: vicino a Dax e alle sorgenti salate di Sultz nel Dipartimento del Basso Reno, esso è mescolato con sabbia. Questa ultima varietà divenne l' oggetto di un lavoro in grande e di varie utili applicazioni. Questo bitume si estrae dalla sabbia cui è mescolato, facendolo bollire in caldaje con una certa quantità di acqua. Esso viene a galla, e lo si toglie con ischiumatoj di ferro, perchè trovasi allora quasi allo stato di malto. Tre ore di ebollizione bastano a separare tutto il bitume dalla sabbia. Questo bitume ritiene una certa quantità di umidore; per purificarlo, si fa riscaldare di nuovo in una grande caldaja di ghisa, l' acqua si evapora, le materie terrose si precipitano. Non si ritrae più che la metà del totale in malto depurato. Questa operazione dura 36 ore per 350 chilogrammi. Dopo questa azione sostenuta di un forte calore il bitume divenne opaco, nerastro e moltissimo consistente, atto a ricevere l' impronto dei corpi solidi. Diviene duro e spezzabile raffreddandosi. Riscaldato, riacquista la sua fluidità: in tale stato, il suo odore bituminoso è distintissimo. Con la distillazione se ne trae un vero petrolio. Dournay propose d' impiegarlo per incatramare i vascelli, le corde e gli altri oggetti, mescendolo

col calcareo bituminoso che trovasi nella stessa miniera. Esso compose un malto solidissimo, adattato a cuoprire i muri umidi, i serbatoj di acqua, a fare dei forti conduttori dell' acqua, e per un' infinità di altri usi. Questo mastice si compone ordinariamente di cinque parti di calcareo bituminoso ed una parte di malto depurato. Per combinare queste doe sostanze, si comincia dal diseccare fortemente il bitume, riscaldarlo in un forno di riverbero affine di facilitarne la volatilizzazione, che si fa allora assai facilmente. Si lascia poi raffreddare, si staccia e si getta la polvere per porzioni in una caldaja nella quale tiensi nna quantità conveniente di malto liquefatto. Non può farsi questo miscuglio esattissimamente che ad una temperatura molto elevata. Seguendo le proporzioni indicate, si ottiene un mastice di densissima consistenza. Si ritrae dalla caldaja per colarlo in uno stampo parallelepipedo costruito di tavole. Raffreddato, esso è solidissimo, ma conserva tuttavia della tenacità. Per adoperarlo si fa liquefare di nuovo al più dolce calore possibile, e bisogna aver l'attenzione di mescerlo continuamente per evitare che se ne abbruci nna porzione. Quando il tutto è ugualmente liquefatto, si allenta il fuoco, lasciandone quanto basta per mantenerlo in istato di semiliquefazione conveniente al suo uso. Allora con un cucchiajo si porta sulla superficie soluta e si stende con grosse spatole di ferro riscaldate di differenti grandezze. Se ne applica ordinariamente uno strato grosso poco meno di un centimetro.

Questo mastice si applica egualmente sui muri, sui legni ec. Adoperandolo sulle terrazze è bene non applicarlo immediatamente sopra le tavole, perchè sovente si producono delle fessure per effetto delle alterazioni del legname. Bisogna prima rivestire le tavole con uno strato di cemento di calce, che poi si copre col mastice bituminoso.

Ad istanza di Dournay, le amministrazioni della marineria e dei fiumi incaricarono diverse commissioni di esaminare i vantaggi che potrebbonsi ritrarre dall'uso di questo mastice. Tutti i rapporti furono favorevoli, e conviene desiderare che esso si propaghi, potendo essere utile in moltissimi casi. Si estrae similmente il petrolio da sorgenti che trovansi in molti altri luoghi in Inghilterra, in Baviera, sovrattutto in Italia, a Milano, alcune leghe distante da Parma ed al monte Zibio Picino a Modena. Adoprasi questo bitume come olio da illuminare, od anche come combustibile ordinario quand'è abbondantissimo.

Si vede che il *bitume malto* non differisce dal petrolio che per una maggior consistenza e colore: esso è nero viscido, che ha l'aspetto untuoso. Quando brucia il suo fumo è più abbondante e lascia un maggior residuo; adoprasi agli stessi usi. Trovasi questa specie in Francia, più particolarmente a Puy de la Pege, presso Clermont nel dipartimento del Puy-de-Dome. I Persiani lo chiama balsamo di *momia;* lo si dice anche talvolta *pece minerale*, *pissasfalto*, *bitume degli Arabi*, ec.

L'*asfalto* si distingue dalle specie precedenti per una maggiore solidità, non solo è solido, ma è friabile e la sua spezzatura è ora concoide e lucente, ora appannata e scabra; se ne trova di nerissimo perfettamente opaco, se ne trova di semitrasparente di una tinta rossastra. Il suo odore non è sensibile che strofinandolo e allora acquista l' elettricità resinosa. E' un poco più grave dell'acqua e pesa da 1, 1 ad 1, 2. Contiene 15 per 100 di silice e di allumina. Qoesta specie è conosciuta in commercio sotto il nome di *bitume giudaico*, perchè raccoglies

abbondantemente alla superficie del *lago Asfaltico* in Giudea a talvolta del *mar Morto*, così detto perchè gli si attribuisce la proprietà di far perire gli uccelli col suo odore disaggradevole.

Un' ultima specie di bitume è quella che si distingue sotto il nome di *bitume elastico*, *caoutchouc* minerale o fossile a cagione della sua analogia colla gomma elastica di cui esso ha l'aspetto, la mollezza e l'elasticità. Ha un odore bituminoso fortissimo, brucia facilmente con una fiamma chiara. Contiene pochissima materia terrosa, appena 5 per 100. Trovasi questa singolare varietà di bitume nel Derbishire, nelle fessure d' uno schisto argilloso. Havvi nel tomo XXV degli Annali di Chimica una nota di Scherer nella quale pretende che il bitume elastico nasca da una ossigenazione del petrolio, e che la di lui consistenza dipenda dal tempo della sua esposizione all'aria.

** Benchè volatilissima la composizione del nafta, a grado che se ne cade una goccia sopra la carta dispare prestissimo, pure bolle ad un grado maggiore dell'olio di trementina. Secondo Thomson, comincia a bollire a 49° centigradi, e continuando l'ebollizione, la temperatura cresce e può giungere fino a 178° centigradi.

E' insolubile nell' acqua, l'alcoole ne scioglie 0,20 circa del suo peso. Sciogliesi in ogni proporzione negli olj e nell'etere solforico. La gomma elastica vi si scioglie appena, ma si gonfia a più di 30 volte il suo volume e diviene gelatinosa e trasparente. *

** Saussure cercò spogliare del cattivo odore il petrolio distillato, aggiungendovi un decimo del suo peso di acido solforico del commercio, agitando sette ad otto minuti il miscuglio, per sei giorni, ed il settimo lo lasciò riposare, poi lo decantò; il liquore non conservò che un lieve odor solforoso che svanì coll' esposizione all'aria. *

* BLEMOMETRO, chiamasi uno strumento destinato a paragonare fra loro e conoscere la forza delle molle componenti la piastra di un archibugio.

BLENDA. *V.* ZINCO.

BLINDARE (*una nave*) è guernire al di fuori i suoi bordi, con pezzi di vecchie gomone, contigui e serrati l'uno contro l' altro a più file per guarentirli dalle batterie di terra.

* BLINDE, chiamansi que' legnami ed alberi intrecciati con travi di puntello a riparo delle case o magazzini; si ricoprono di terra ben battuta e resistono alla bomba.

* BLOCARE. *V.* BLOCCARE.

* BLOCCO o *testa di moro*. Zocco, specie di clava ben grossa, forata, metà quadra e metà rotonda, che serve a cuoprire l' intestatura o testa di un albero accanto all' altro, del quale abbraccia gli staffoni.

* BOA. *V.* GAVITELLO A BARILE.

BOARO. *V.* PASTORE.

* BOATTIERE. Mercante da bestie bovine.

* BOCCA, chiamano i coltellinai ed altri artefici la materozza de' piccoli getti

* BOCCA, chiamansi *bocche* nelle arti le due parti principali delle morse che s' aprono e serransi con vite per istrignere e tener saldo un lavoro sopra cui si ha da far forza cogli istrumenti.

* BOCCA *del martello*, è quella parte colla quale si batte per piano, opposta al taglio che dicesi *penna*.

* BOCCA *da barile*, dicesi il fondo con cui chiudesi un barile.

* BOCCA *di cane*. Strumento di ferro, con cui si fanno i pezzetti di MUSAICO.

* BOCCA *d'un' arma da fuoco*, chiamasi la larghezza della sua apertura.

* Bocca, chiamano i fabbricatori d'organi, quell'apertura orizzontale fatta al di sotto di una canna ad anima nell'organo, per cui il vento passa dalla fessura nella canna. Se è troppo aperta, la canna dà poco suono, se troppo poco, dà un fischio spiacevole (*V.* organo).

* bocca *della nave* (*V.* boccatura).

* BOCCAPORTA. Chiamano i marinari quelle aperture fatte in coverta per discendere al basso.

* Boccaporta nelle picciole navi dicesi anche la chiusura della fonte che è fatta di più tavole unite insieme.

* BOCCATURA. Bocca o sia larghezza di una nave e propriamente la maggior larghezza misurata al baglio della costa maestra.

BOCCHE di FUOCO. Si dà generalmente il nome di *bocche di fuoco* ai cannoni, mortai, petrieri, obizzi di vari calibri che sono le armi dell'artiglieria, ad uso delle armate sì di terra, che di mare.

L'invenzione delle bocche di fuoco si fissa all'anno 1336, poco dopo la scoperta della polvere; ma, in quel secolo rozzo, le arti erano così poco coltivate, che dapprincipio non si seppero fare se non se pezzi grossolani, pesanti, pieni di difetti che non poteano dare neppur l'idea dell'importanza a cui doveano salire. Soltanto nel 1562 Elisabetta regina d'Inghilterra introdusse nei propri stati l'arte di fabbricare cannoni di rame. Poscia queste macchine fulminanti perfezionandosi sempre più, cagionarono una gran rivoluzione nella tattica militare, che a poco a poco cangiò l'arte della guerra. Presentemente l'artiglieria può riguardarsi come una delle maggiori forze delle armate e degli imperii. Ai dì nostri essa moltiplicò in guisa sì prodigiosa, che si giunse a dire d'altro più non essere le battaglie che di cannoni. Gli Allemanni furono quelli che diedero tale esempio, e particolarmente il gran Federico, il quale verso la metà dello scorso secolo, nel 1757, avea dovuto difendersi contro la maggior parte delle forze d'Europa. È però cosa spiacevole, che nel 1792, epoca in cui doveasi la Francia creare, a dir così, tutto il materiale per la guerra, non abbiasi approfittato di tale circostanza, per introdurre nell'artiglieria il nuovo sistema di pesi e misure. Questo fallo irreparabile venne riguardato a ragione, come la principale cagione della resistenza che si oppose all'adozione di questo sistema. Conservando alle bocche di fuoco ed ai loro projetti, le dimensioni ed i pesi fissati dall'ordinanza del 1732, e confermati dalle ordinanze del 1786 e del 1792, i loro calibri non possono esprimersi col sistema metrico, che sotto forma di frazioni, non facili a rendersi comuni. Si avrebbe dovuto sostituire una palla di 2 chilogrammi a quella di 4 libbre; una di 4 chilogrammi a quella di 8 libbre, e così per le altre. La differenza sarebbe riuscita piccolissima, ed il nuovo sistema di pesi e misure si sarebbe in tal guisa introdotto nel più gran ramo e più importante dell'amministrazione della guerra, e successivamente poi in tutti gli altri.

Dopo tale osservazione, che non crediamo estrania all'oggetto che ci occupa, passeremo in esame con lo stesso ordine le varie bocche di fuoco che abbiamo indicate al principio di questo articolo.

Cannoni. In generale la buona qualità di una bocca di fuoco dipende dalla natura del metallo con cui si è fabbricata e dai metodi seguiti nel lavorarla. Fino ad ora non adoperansi a tale oggetto che tre materie: il bronzo, il ferro fuso ed il ferro battuto. In ciascun paese i cannoni hanno un diverso calibro; ma in Francia, per le ordinanze di già

citate, questi calibri vennero fissati per l'artiglieria di terra a cinque misure; cioè, di 24, di 16, di 12, di 8 e di 4 libbre, di bronzo composto di 100 parti di rame di rosetta o rame rosso ed 11 parti di stagno fino. Distinguonsi in pezzi da assedio e da piazza, ed in pezzi da campagna e da battaglia. Per questi ultimi non si adoperano che pezzi di 12, 8 e 4; essi hanno minori dimensioni e pesano meno dei pezzi da assedio. La lunghezza dell' *anima* di questi ultimi, è di 20 volte il calibro della palla, ed il loro peso è di 260 libbre di metallo per ogni libbra di peso della palla. La lunghezza dei pezzi da campagna è di diciotto volte il calibro della palla; ed il peso non è che di 150 libbre per ogni libbra della palla. Il pezzo di 4, *svedese*, ha 20 calibri di lunghezza, senza riuscir più pesante. I pezzi allemanni non hanno che 16 volte il calibro della palla.

Ognuno ha veduto o concepisce facilmente la forma di un cannone; al pari di tutte le altre armi da fuoco, è un cono tronco, forato concentricamente di un incavo cilindrico che chiamasi *anima*, nel cui fondo cacciasi la polvere contenuta in un sacco di rascia o di carta, e quindi il projetto che si vuol lanciare. La polvere al momento della sua esplosione essendo alla parte più forte del cono, che chiamasi la *culatta*, non vi è nessun rischio che essa possa farlo scoppiare.

Le parti dei pezzi di cannone di qualsivoglia calibro sono: il *bottone della culatta*, che termina il cannone alla parte più grossa; la *culatta*, vale a dire tutta quella massa di metallo che rimane fra la base del bottone ed il fondo dell'anima; la *fascia della culatta*, che non serve che d'ornamento; il *focone* o *lumiera* ove si dà fuoco al cannone; il *primo*

rinforzo, alquanto conico, la cui lunghezza è di un terzo del pezzo; il *secondo rinforzo* che è circa il quarto della lunghezza totale; gli *orecchioni* o *assi* che servono a sostenerlo sulla sua cassa. Questi orecchioni sono disposti orizzontalmente e in una direzione perpendicolare all' anima del cannone, ed in tal modo che la parte della culatta pesi un po' più di quella sul dinanzi; le *maniglie* per cui afferrasi il cannone per porlo nella sua cassa; la *volata*, che segue dopo il secondo rinforzo; un *astragalo*; il *collare*; finalmente il *cordone*, che finisce la cima minore del pezzo. L' *alzo* è una specie di paletto mobile che ponesi dietro alla culatta del cannone; scorre esso in una scanalatura e può fissarsi ove si vuole con una vite di pressione. Il lato dell'alzo che sta rimpetto al cannoniere che punta il pezzo, è diviso in gradi, ed alla cima superiore havvi un' intaccatura che serve di mira. Mediante l'alzo si accresce a volontà l'eccesso di altezza della culatta sul cordone; apresi quanto si vuole l' angolo di mira, e per conseguenza quello di proiezione; il che dà la facilità di allontanare il *punto in* bianco fino alla distanza ov'è il nemico.

In un quadro posto alla fine di questo articolo, indicheremo per ogni calibro le dimensioni delle varie parti componenti un cannone, i loro pesi, la quantità di polvere per ogni carica e la loro portata. In esso vedesi che per tirare a palla con pezzi da campagna, la carica d'un pezzo da 12 è di 4 libbre di polvere; quella da 8, di 2 libbre $\frac{1}{2}$; quella da 4 d'una libbra e $\frac{1}{2}$. Ma quando si fa uso di cartatucce a palle o di mitraglia, vi vuole un quarto di libbra di polvere di più. Vedesi pure che il carico dei pezzi da assedio è d'un terzo circa del calibro delle palle; che la loro portata è, nel

pezzo da 24, di 2150 tese (a); pel pezzo da 16, di 2080 tese; per quello da 12, di 1870; per quello da 8, di 1660; e finalmeute per quello da 4, di 1520 tese.

La maggior distanza cui debbasi tirare a palla coi cannoni da battaglia, è di 500 tese pei pezzi da 12 e da 8, e di 400 tese per quelli da 4. A 50 tese di meno l' effetto è ancor più sicuro. Seguendosi gli stessi metodi nella fabbricazione dei cannoni, non solo per tutti i calibri dello stesso genere di pezzi, ma anche per tutte le altre bocche di fuoco dello stesso metallo, si dovrà applicare a quest' ultime quanto stiamo per dire del cannone.

Modellamento dei cannoni e quindi delle altre bocche di fuoco. La forma d' una bocca di fuoco generalmente si costruisce col mezzo d' un modello che rappresenta esattamente il pezzo d' artiglieria che si vuol ottenere. Supporremo che questo sia un cannone d' un qualunque calibro.

Per fare il modello, si fa uso d' un pezzo di legno conico, che dicesi *fuso*, la cui lunghezza è maggiore di due o quattro piedi del pezzo che deve rappresentare dal lato della cima più sottile sempre nella direzione delle due linee coniche. Questo di più serve pel carico o materozza la cui dimensione varia secondo la specie della bocca di fuoco. Al di là di questa parte destinata alla materozza havvi una ghiera di ferro o di rame che serve di collare al fuso, quando gli si dà un moto di rotazione sopra se medesimo; e oltre questa ghiera, il fuso ha un pezzo di 5 a 6 pollici, destinato a ricevere i colpi di leva o di maglio, quando trattasi di *disimpegnare* la forma.

(a) Una tesa francese equivale a metri 1,949.

Alla distanza di due piedi circa dall'estremità più grossa del fuso e nel luogo ove dev'essere la fascia della culatta, si fa un incavo fondo 2 a 3 pollici tagliato a piombo del lato della punta del cono, e sporgente verso la cima più grossa sotto l'angolo di 45°. La parte che trovasi dopo l'incavo, chiamasi *testa del fuso*, sulla cui estremità sono poste le quattro braccia di leva in croce che servono a far girare il fuso sovra se stesso quand'è a suo luogo.

Due cavalletti sostengono da ambo i lati, alla distanza della lunghezza del pezzo e della materozza, due fusi posti paralleli fra loro, col grosso capo dell'uno girato dal lato della cima sottile dell'altro; mentre si fanno sempre due forme ad un tratto. Lo stesso fuoco, alimentato fra l'uno e l'altro, ne riscalda meglio due, che uno. Con tale disposizione lo spazio che rimane fra i due fusi è uniforme dappertutto, e le parti rilevate di ciascuno di essi, come le maniglie e gli orecchioni, trovandosi reciprocamente in faccia alle volate, non possono toccarsi.

L'operaio incaricato di eseguir il modello comincia dal circondare il fuso d' una treccia di paglia che ha cura di unire esattamente a colpi di martello, mentre due uomini fanno girare il fuso sovra se stesso, mediante le leve poste alla sua testa. Presentando il contramodano o modello contro il fuso, scopronsi i luoghi ove devesi porre doppia o tripla treccia per accostarsi più che si può alla grossezza voluta.

Subito sopra le trecce ponesi uno strato di terra composta di argilla e sterco di cavallo, ridotti alla consistenza di pasta. Se ne pone un secondo strato, poi un terzo, fino a che abbiasi finalmente ottenuta una grossezza alquanto maggiore di quella che aver debbono i pezzi che si deggiono modellare. Allora si dà

loro la debita forma col modello, nello stesso tempo che vi si fa fuoco sotto per seccarli.

Finita questa operazione, pongonsi gli orecchioni, i quali sono raffigurati da cilindri incavati di gesso misto a pietre cotte peste. Si attaccano al loro posto con zeppe di legno cacciate nel modello, e poi se ne chiudono le estremità con lo stesso gesso.

Le maniglie sono di cera gialla per modo che questa, fondendosi, lascia vuoto il posto che occupava.

Finito il modello, lo si intonaca d'uno strato di cenere dei concia-pelli; il che lo dispone a staccarsi facilmente dalla forma o camicia che, come vedremo or ora, lo circonda.

Questa camicia cominciasi con uno strato sottile d'argilla ben impastata che gli operai chiamano *terra grassa*. Lo si fa ben seccare, poi se ne sovrappone un secondo, indi un terzo. Gli strati che si aggiungono poscia per una sufficiente grossezza alla camicia, compongonsi di argilla e sterco di cavallo, ai quali si mesce un po' di borra di pelo di vacca, il tutto ben battuto e ben impastato con acqua su d'una tavola.

Gli strati di terra grassa ed i due primi fatti con l'argilla unita allo sterco ed alla borra, devono seccarsi soltanto all'aria; nè si deve mai applicare uno strato prima che il precedente non sia del tutto secco. Al sesto ed agli altri si fa un po' di fuoco.

Quando la camicia ha una grossezza bastante (circa 4 pollici) ed è ben secca, levansi i modelli degli orecchioni e le aperture, per cui si levano, chiudonsi con terra. Le maniglie essendo di cera si fondono e lasciano vuoto il loro posto. Quindi fortificasi questa forma con fasciature di ferro per lungo e per largo; e poscia, quando è secca abbastanza, si lavora per *disimpegnare* il modello, ossia per levarlo dall'interno della camicia. A tale effetto ponesi la forma su d'un carretto basso, le cui stanghe non sono distanti fra loro più di 3 pollici, e che si ha cura di guernire con due guancialetti di paglia. Allora quattro uomini battono con un pezzo di legno traversato da due leve contro la cima sottile del fuso, il quale a motivo della sua forma conica cede ben presto. La treccia, come pure gli strati di terra, si levano quindi facilmente.

La forma delle culatte si fa separata, alla stessa foggia e con la medesima terra: la si pone in un paniere di ferro la cui apertura è molto larga ed il cui orlo è guernito d'uncini di ferro. Con tali uncini ed altri simili che sono sulle varie parti della forma del cannone, queste legansi insieme con filo d'ottone.

Collocamento della forma nella fossa pel getto. Vicino al fornello di riverbero in cui dev'esser fusa la materia, è incavata una fossa abbastanza profonda acciò i pezzi colle loro materozze vi possano stare verticalmente. Le forme vi si calano con una grue con la culatta all'ingiù. L'intervallo che esse lasciano è riempito di terra già molto asciutta, ma che seccasi ancora più battendola con piastre di rame calde. Prima di questo riempimento, ebbesi cura di cucinare l'interno della forma alquanto meno delle terre cotte, e poscia, innalzandola ad una certa altezza, la si intonaca internamente con un cencio o lanata bagnato con acqua in cui si stemperò un po' di cenere dei concia-pelli. Un leggero fuoco di paglia basta per asciugarla.

Un tempo il materiale introducevasi per un foro fatto ad un quarto circa della materozza; questo metodo era difettoso, poichè la materia cadendo sul fondo della forma troppo dall'alto, vi produce-

va un sobbollimento, che nuoceva tutt'insieme alla forma ed alla omogeneità della materia. Oggi si cola a sifone, vale a dire si fa al lato di cadaun pezzo un canale che, camminando dall'alto al basso, va a riunirsi al bottone della culatta. Il metallo reso liquidissimo,giunge nella forma per questo canale, e la riempie salendo tranquillamente dal basso in alto, cacciandosi dinanzi tutta l'aria della forma. Per gettare un pezzo di cannone occorre il doppio di materia fusa di quel peso che esso dovrà avere dopo finito, a motivo della materozza e di altri cali che si perdono nel forarlo e nel tornirlo.

L'oggetto della materozza è di comprimere la materia del cannone, ed impedire che le bolle si formino nelle parti superiori.

La colatura fassi come per qualsiasi altro oggetto fuso. Giunto il momento si fa agire il *bastane* verso la parte inferior del fornello, e questo, mediante un ferro rovente ond'è guernito, caccia via il turacciolo di ferro che ivi chiudeva l'apertura. Allora la materia cola nei canali di muro che la guidano successivamente in ciascuna forma. Questi canali mantengonsi molto caldi tenendovi bragie accese fino al momento della colatura.

Tre o quattro giorni dopo levasi la terra in cui era sepolta la forma, fino a tanto che scoprasi la culatta. Il cannone levasi dalla fossa con la forma; levatolo da questa, segasi la sua materozza come pure il pezzo prodotto dal tubo laterale, ed il cannone è pronto ad essere forato.

Foratura. Non entreremo già nei particolari di tale operazione, che d'altronde non è esclusivamente propria dei cannoni. Diremo soltanto che una bocca di fuoco deve essere forata non solo ad un dato calibro, ma di più perfettamente al centro e nella direzione del suo asse. Avvi macchine da forare orizzontali e verticali, mosse da correnti d'acqua, da cavalli o da trombe a vapore, secondo la circostanza. In tutte le fabbriche è sempre il pezzo quello che gira sopra se stesso, mentre il foratoio, mantenuto esattamente nella direzione dell'asse, non ha altro movimento che quello progressivo per penetrar nel metallo. L'anima del pezzo non si fora già ad un tratto; si giunge al suo calibro con una serie di foratoi, l'ultimo dei quali fatto a foggia di allargatoio ha precisamente lo stesso calibro del pezzo. E' essenziale che il primo foratoio faccia un foro perfettamente diritto e concentrico. Allora gli altri, che sono ad incanalatura, non possono deviare. Se ciò accadesse, per rettificare la direzione, si farebbe uso di un foratoio cilindrico, cui si fosse levato un solo quarto del suo contorno per dar uscita ai copponi o rosure, ed il cui lato anteriore fosse tagliato a denti di rocchetto dal centro sulla circonferenza.

Le macchine da forare verticali sembrano preferibili alle orizzontali a motivo che i pezzetti di metallo prodottisi dalle successive forature, cadono da sè, nè sono mai d'ostacolo al lavoro dei foratoi. Quasi tutte le macchine da forare, restaurate in Francia all'epoca della rivoluzione, erano verticali.

Tornitura del cannone. Subito dopo la foratura si tornisce l'esterno del pezzo senza muoverlo dalla macchina da forare. A tale scopo ponesi al lato del pezzo, nel verso della sua lunghezza, una forte gruccia di ferro fuso su cui cammina col mezzo di viti un zoccolo in direzione parallela sul quale è fissato il ferro da tornire che muovesi esso pure con vite in direzione perpendicolare al pezzo. In tal guisa un solo operaio che dirige il ferro dà a tutto il cannone, eccetto che in faccia agli orecchioni ed alle maniglie, il profilo ed il diametro che esso deve ave-

re. I punti su cui gira il cannone per la foratura, il bottone della culatta ed il collare, vennero già torniti prima d'ogni altro lavoro sul tornio a punte. Levasi collo scalpello o bulino tutto quello cui non può giungere il tornio.

Tornitura degli orecchioni. Gli orecchioni e le loro imbasature torinisconsi con una macchina particolare, che si adatta sul lato del cannone, ed è armata di uno scalpello a lunetta del calibro degli orecchioni. Si fa girare questo utensile sul suo asse con un giratoio a quattro braccia, nel mentre che una vite di pressione lo fa avanzare nella direzione del suo asse.

Ingranatura e foratura del focone. L'esperienza fece conoscere che il focone forato direttamente nel bronzo, veniva ben presto ingrandito dal getto di fuoco che scappa per questo foro all'atto dell'esplosione della polvere. Una volta si faceva rimanere nella massa stessa quando si fondeva un pezzo di rame; poscia vi si forava il focone nel mezzo con una macchina particolare. Ma questo metodo aveva qualche inconveniente cui si è riparato, ponendovi il grano dopo la fusione. Al punto quindi ove deve essere il focone e nella direzione che questo deve avere, si fa un foro di circa 12 a 15 linee secondo il calibro, lo si riduce a vite, ed otturasi con un pezzo ridotto a vite esso pure, fatto di rame ben battuto. Questo tassello dicesi grano. Nel suo centro e colla medesima macchina sopra indicata, si fora il focone che serve a dar fuoco al pezzo.

I cannoni destinati al servigio della marineria sono di ferro fuso, e in alcuna delle fonderie francesi modellati in sabbia, come diremo. In altre, p. e., a Indret, in luogo d'un modello si ha una forma divisa in pezzi conici come la precedente; ma ognuno di questi pezzi è

anche diviso in due parti nel verso della sua lunghezza da un piano che passa pel centro del cannone. Questi pezzi, che sono di ferro fuso, hanno anelli ed orecchie sul cui mezzo adattansi esattamente gli uni sugli altri di modo che la loro unione totale compone la forma di una bocca di fuoco compresavi la matarozza.

Questa forma si unisce a bella prima nella fossa, ove, dopo averla intonacata d'uno strato di carbone di legno pesto e stemperato nell'acqua, come pel modellamento in sabbia, scaldasi molto e poscia colasi il metallo.

I cannoni fusi in tal guisa non hanno d'uopo di essere torniti esternamente.

I cannoni di ferro ad uso della marineria hanno i seguenti calibri:

4 corto
4 lungo
6 corto
6 lungo
8 corto
8 lungo
12
18
24
36.

Bisogna aggiungere un piccolo pezzo parimenti di ferro, che chiamasi *carronada* dal nome di una fonderia vicino a Glascow in Iscozia ove fu inventato.

Nell'ultima guerra le truppe leggiere trovarono molto buono un piccolo pezzo di bronzo il cui calibro era 1, la sua lunghezza 3 piedi e 9 pollici, ed il suo peso 150 libbre: era assicurato sopra una specie di sella portata da un mulo o da un cavallo. Sembra anzi che al presente questo pezzo faccia parte degli armamenti di campagna. Le fonderie francesi per l'artiglieria di terra sono a Strasburgo, Met e Douai; e per la marineria a Indret vicino a Nantes ed a Tolosa.

Manovra e carica dei cannoni. La natura di quest' opera non ammette tutti i particolari nei quali converrebbe internarsi per ispiegare la manovra e la carica di ogni sorta di cannoni. Diremo che generalmente il servigio dei pezzi d' assedio e di fortezza viene fatto dai cannonieri dell' artiglieria a piedi, e quello dei pezzi leggeri tanto dall' artiglieria a piedi, che da quella a cavallo.

Per manovrare e caricare un pezzo da assedio del calibro di 24 e di 16 occorrono otto uomini. Pei pezzi di fortezza, delle mura o delle coste bastano cinque uomini, e ce ne vogliono 6 pei pezzi d'assedio di 12, 8 e 4.

Per la manovra e carica d' un pezzo da campagna da 4, occorrono otto uomini, e 13 per un pezzo da 8. Queste manovre possono farsi da un minor numero di persone, ma in allora ogni cannoniere trovasi spesso incaricato di molte operazioni.

L' armatura d' un pezzo da assedio consiste in una *lanata* ed un *calcatore* piantati alla cima d' una stessa pertica; di sei *leve*, di due *zeppe* per imbiettare le ruote, d' un *turacciolo* di legno per la bocca del cannone, d'un *coperto* pel focone, di una *spina* per chiudere il focone, d'una *granata*, d' un *cavastracci*, d' un *cornetto da innescare*, d' un sacco da *micce*, di due *conii di mira*, d'un *porta-fuoco* e finalmente d' una *carniera* (*V.* ognuna di queste parole).

Le palle devono essere in vicinanza del pezzo.

La manovra ed il carico si fa in 25 tempi ai seguenti comandi:

1.° *Alle leve*, 2.° *afferratele*, 3.° *fuori-dalla batteria*, 4.° *al bottone- alla zeppa*, 5.° *deponete le leve*, 6.° *alta lanata-turate il focone-alla polvere*, 7.° *pulite con lanata*, 8.° *lanata al suo posto-al calcatore*, 9.° *polvere-nel cannone*, 10 *calcate* 11.° *palla-nel cannone*, 12.° *calcate*, 13.° *calcatore-al suo posto*, 14.° *alle-leve*, 15.° *afferrate*, 16.° *in batteria*, 17.° *puntate*, 18.° *giù-leve*, 19.° *sturate-innescate*, 20.° *al porta-fuoco-alla zeppa*, 21.° *innanzi*, 22.° *di fronte*, 23.° *porta-fuoco-innanzi*, 24.° *braccio-in aria*, 25.° *fuoco.*

L' armatura d' un pezzo di campagna è formata di *cinghie* lunghe e corte, d'un *porta-corda*, di due o tre *sacchi da munizioni*, un sacco di micce, una *lanata* munita del suo calcatore, uno *astuccio di corde a fuoco*, un *secchio*, una *spina ben fasciata*, due *leve da pontare e due di sostegno* (*V.* queste parole).

Per caricare i pezzi da campagna, prendonsi ad un dipresso le medesime precauzioni che per quelli d'assedio o da fortezza. Si fa al comando *all' opera, caricate*, ma in questi v' hanno di più le manovre, *all' innanzi*, *all' indietro*, *in fila*, del carro d' innanzi, del cangiamento d' intaccatura, ec.

Tiro delle bocche da fuoco. L' utilità delle armi da fuoco dipende dalla scienza del tirare e dal buon uso che se ne fa; giacchè lo strepito non fa che uno spavento momentaneo.

Generalmente, le armi di questa specie si puntano dietro un raggio visuale diretto lungo la superficie superiore del cannone in un punto qualunque. Questo raggio chiamasi *linea di mira.*

Quando un corpo viene slanciato da una forza impellente dietro una linea parallela all' orizzonte o ad esso inclinata, non cessa d' essere soggetto alle leggi della gravità che lo fanno pesare verso il centro della terra. Il calcolo dimostra che la traiettoria da esso descritta nello spazio, se questo fosse vuoto, sarebbe una parabola. Ma l' aria atmosferica in cui muovesi il projetto, gli oppone una resistenza uguale a tre volte il quadrato della sua velocità, ritenuto che questa veloci-

tà sia maggiore di dne cento tese per secondo, resistenza che ritarda il suo moto nel verso della proiezione. Allora la vera curva non è altrimenti una parabola, ma bensì un'altra curva piana che si determina matematicamente.

Attesa la forma conica che si dà alle bocche di fuoco, il mobile partendo dall'arma, andrà a tagliare la linea di mira ad una maggior distanza di qnella ove essa viene tagliata dal prolungamento dell' asse, e rimarrà alcun poco più alto; ma costretto dalla forza della gravità, andrà a tagliarla di nuovo meno distante della seconda intersezione dell' asse e della linea di mira. Quindi per giungere ad nn pnnto che fosse fra il cannone e la prima intersezione, bisogna mirare più alto ; se il punto fosse fra le dne intersezioni, bisogna mirare più basso. Se si trova all' una o all' altra delle intersezioni, vi si mira direttamente e ciò chiamasi *tirare di punto in bianco*; se finalmente il pnnto è dopo la seconda intersezione, bisogna mirare tanto più alto a proporzione di tale distanza. In generale, per colpire un punto dato, bisogna fare in modo che esso sia un punto della curva descritta dal mobile, il che si stabilisce con la cognizione che si deve avere dell' angolo che fa l' asse con la linea di mira della velocità iniziale del projetto, del suo abbassamento cagionatovi dalla gravità fino che giunge al pnnto, o finalmente la distanza di questo punto.

Nei pezzi francesi da 24, p. e., l'angolo che fa l' asse con la linea di mira, è di circa 55 minuti, e si snppone che la palla nel primo secondo percorra uno spazio di 180 tese. Con la tavola dei logaritmi si trova che, se il projetto avesse seguito la direzione dell' asse, in capo a questo tempo troverebbesi a 16 piedi sopra la linea di mira. Ma siccome in questo primo secondo la gravità lo fece scendere per 15 piedi, così esso colpirà solo un piede al di sopra. Quindi se il punto che si vuol colpire con un pezzo da 24 è ad una distanza di 180 tese, in una direzione presso a poco orizzontale, si mirerà un piede più basso.

Gli esperimenti fatti nei fiancesi poligoni fecero in fatto conoscere che, con le cariche ordinarie, le palle percorrono 180 tese nel primo secondo, e che il snono percorre 174 tese nello stesso tempo, di modo che l' uno e l'altro giungono a tale distanza per così dire allo stesso istante, e ad una distanza doppia, il fischio della palla si fa sentire prima del suono.

La portata dei pezzi, e quindi il loro puntare, dipende dalla quantità e qualità della polvere, dalla grandezza del focone, dalla differenza del peso, della forma e del calibro delle palle, dal modo di caricarle e calcarle e dalla intensità dell' aria.

Gli artiglieri distinguono tre modi di pnntare il cannone, *a volata*, *a corre in pieno* ed *a riscossa*. Con la prima espressione intendono, che il cannone è puntato sotto l' angolo che dà la maggior portata il quale si sa essere qnello di 45°; tirare *a corre in pieno*, è hattere direttamente un muro od un bastione ; ed *a riscossa* è far fare al projetto varj sncessivi rimhalzi sopra un suolo piano o sulla superficie tranquilla dell'acqua. Ma allora il cannone non deve puntarsi sotto nn angolo maggiore di dieci gradi.

Inchiodatura e *schiodatura delle bocche di fuoco*. Essendo costretti abbandonare le bocche di fuoco ai nemici, si procura di ridurle inservibili, affinechè non si possa usarne almeno pel momento. A tale effetto si adopera un chiodo quadrato di acciaio che deve entrare nel focone a colpi di martello, e quando

non vuol più inoltrarsi, si rompe quello che sopravanza al di sopra in modo che non v'abbia maniera di afferrarlo per poterlo levare. Poscia si danno alcuni colpi col calcatore entro il pezzo per ribadirlo e far piegare la punta di questo chiodo che diviene in allora difficilissimo da levarsi.

Riducesi pure inservibile un pezzo, cacciando a forza fino al fondo dell' anima una palla avviluppata di pezzi di cappello, di vecchi pannilini o di panno; allora non si può più levar questa palla: bisogna dapprima cominciare dal far abbruciare tutta le materie che la inviluppano.

Ma quando il tempo lo permetta, il mezzo più certo di rendere un pezzo inservibile è di tirare una palla contro la volata, il che, respingendo il metallo in questa parte, rende assolutamente di nissun uso il pezzo; poscia all' ultimo pezzo rompesi uno degli orecchioni.

La *schiodatura* si fa introducendo nell' anima del pezzo una carica di polvere, su cui calcasi un turacciolo di legno e vi si appicca il fuoco col mezzo d' una miccia inzuppata d' una composiziona da fuochi d' artificio, la qual miccia attraversa il turacciolo, uno dei suoi capi toccando la polvere a l'altro uscendo fuori dal pezzo.

Quando l' inchiodatura non è solida, si fa saltare via il chiodo senza il turacciolo, aumentando solo alcun poco la quantità di polvere, cui si dà fuoco con una miccia o soltanto con una riga di polvere; ma se l' inchiodatura è ben fatta, tutti questi mezzi non bastano. In quel caso bisogna forare nuovamente il focone e riporvi un altro grano.

Mortai. Il mortaio, come vedremo anche alla parola BOMBA, non fu inventato che 200 anni dopo il cannone, nel 1522, all' assedio di Rodi fatto dai Turchi. L' ingegnere Malthus se ne servì all' assedio di La-Motte nel 1634. Sembra che prima d'allora non fosse tuttavia usato in Francia, quantunque fossero circa 50 anni che era stato scoperto.

In oggi si adoperano tre sorta di mortai di differente calibro: di 12 pollici, di 10 pollici, 1 linea e $\frac{1}{2}$, di 8 pollici, 3 linee. Si ha pure un piccolo mortaio di 6 pollici che adoprasi per provare la polvere.

Il mortaio, molto diverso dal cannone, ha gli orecchioni ad una delle sue estremità, dal lato della culatta, e presenta presso a poco la figura di un T, il cui gambo è rappresentato dal *corpo del mortaio*, e la linea trasversale dagli orecchioni. Il corpo è composto di due cilindri di diametro diverso aventi entrambi lo stesso asse. L' anima, la cui lunghezza è d' una volta e mezza il calibro, finisce con un emisfero posto in faccia al luogo ove i due cilindri penetrano uno nell' altro. La camera che riceve la carica ha per diametro i $\frac{2}{3}$ del calibro e la sua profondità uguaglia i $\frac{2}{4}$. Siccome il tiro del mortaio si fa sotto un angolo molto alto, vi si lascia un rilievo a semicircolo alquanto più in su del quale forasi il focone, a fine che la polvere di esca trovi un sostegno. Il mortaio ponesi diritto sulla sua carretta per caricarlo, e si punta con un piombino ed un quarto di circolo che adattasi sul piano della sua bocca per vedere i gradi d' inclinazione. Il PROJETTO, innalzandosi nell' aria, percorre una curva che somiglia ad una parabola, e l' angolo di projezione deve esser tale, che la curva passi pel punto che si vuol colpire.

V' ha una specie di mortaio chiamato *Gomer*, la cui camera, anzi che esser cilindrica, è conica.

Il mortaio di 12 pollici pesa 2060 lib-

bre; quello di 10 pollici per le grandi portate, 2106 libbre; quello di 10 pollici per le portate medie, 1620, e quello di 8 pollici, 600 libbre circa. Il provino non pesa che 252 libbre.

I mortai alla Gomer pesano di più.

Nelle fortezze marittime, si hanno dei mortai da galeotte, che si caricano con 20 a 30 libbre di polvere, e portano bombe di 12 pollici a 2400 tese. Le cariche comuni sono indicate nel quadro relativo ai mortai, petrieri, ec. che diamo alla fine di quest' articolo.

Petrieri. Sono questi una specie di mortaj, ma molto meno pesanti. Si adoprano negli assedi per gettar pietre contro il nemico quando la distanza non sia maggiore di 50 a 100 tese.

La camera dei petrieri è nn cono rovescio all'incirca come quello de' mortai alla Gomer. Posta la polvere in questa camera, la si copre d' un disco di legno sul quale ponesi un paniere ripieno di pietre più o meno grosse secondo la distanza del nemico. Se a caso non si avesse il paniere, si riempirebbe interamente l' anima del petriere fino alla bocca, con istrati alternati di terre e di pietre.

Le carrette dei petrieri sono di legno ed hanno la stessa forma di quelle dei mortai di 8 pollici.

Obizzi. Non v' hanno che due sorta di obizzi di 8 e di 6 pollici; sono montati sopra carrette da campagna, con la differenza che il calastrello di dietro è mobile per potere, levandolo, puntare a 45°.

L' obizzo rassomiglia molto al cannone; ma ha una camera per ricevere la polvere come nei mortai comuni. L'obizzo è una bomba senza maniglie, produce l' effetto della palla co' suoi rimbalzi e poscia quello della bomba scoppiando alla fine del suo tragitto. Le camere degli obizzi di 8 e di 6 pollici sono uguali, e contengono 2 libbre di polvere. L' anima dell' obizzo da 8 ha 6 pollici di più dell' anima dell'obizzo da 3. In un obizzo di 8 pollici ponesi nna libbra di polvere.

L' obizzo di 8 pollici puntato a 45°, porta il proietto a 1600 tese; quello di 6 pollici puntato a 6° d' elevazione, porta il suo proietto col primo sbalzo a 400 tese e con l'ultimo a circa 600 tese.

L' obizzo di 8 pollici pesa 1050 libbre, e l'obizzo di 6 pollici 500 libbre.

Tutte queste bocche di fuoco modellansi in terra allo stesso modo che abbiamo detto farsi pei cannoni; ma si possono anche modellare in sabbia alla foggia dei fonditori in ferro, come stiamo per dire.

Modellamento in sabbia. Nel modellamento in terra, abbiamo veduto che, per fare la forma d' un pezzo, bastava avere il suo contrammodano o profilo: ma per modellare in sabbia bisogna avere nn modello del pezzo stesso, di rame, fatto in vari tronconi che si modellano separatamente, ed in modo tale, che ognuno possa facilmente staccarsi. Per ogni troncone si ha un telaio di ferro fuso della medesima sna altezza; e questi telai si adattano esattamente gli uni sugli altri e sono tenuti uniti da chiavarde a copiglie. Il modello ponesi nel centro della cuna con la culetta abbasso, e si riempie l'intervallo che resta fra il modello e le pareti della casse, con sabbia da fonditore, che si comprime e si batte a strati successivi, per ogni telaio.

Il modello è vuoto, tanto per renderlo meno pesante, che per facilitare il lavoro. Le parti rilevate, come gli orecchioni, le maniglie ec., sono fatte di vari pezzi che si adattano sul modello cui sono attaccati con viti che giransi dal di dentro. Quando il pezzo è modellato, levansi le viti, il corpo del modello traesi

dalla sabbia, ed allora si levano i modelli delle parti rilevate. Si fanno poscia seccare in una stufa le varie parti della forma, poscia se ne intonaca l' interno con uno strato di carbone di legno pesto e stemperato. Le parti della forma calansi in tale stato nella fossa, disposte nell'ordine che devono avere; si uniscono fra loro con chiavarde a copiglie, e la forma è pronta a ricevere il metallo.

Esame prima delle prove. Si hanno calibri rigorosi per tutte le parti interne delle bocche di fuoco, e si hanno pure strumenti per visitare l' interno dell' anima, verificare se gli orecchioni siano al loro posto, la direzion del focone ec. Lo strumento principale, chiamato GATTO, serve a scoprire e misurare le camere che vi potessero essere nelle pareti dell' anima. E' composto di tre uncini a molla fissati in cima ad una pertica; i quali uncini o punte si allargano più o meno mediante un anello scorrevole che li abbraccia, e che si fa camminare esternamente con un manico parallelo alla pertica del gatto. La profondità e la figura delle camere misuransi con cera molle di cui si guerniscono le punte di questo strumento. La visita del gatto è la più temuta dagli intraprenditori. Per esaminare l'interno si fa anche uso dei raggi del sole o della luce d' una candela che vi si riflette con ispecchi.

Prova con la polvere. Prima di questa prova l' anima del cannone ha 10 punti di diametro meno del suo vero calibro. I cannoni da battaglia sono provati per due colpi di seguito con due palle ed una carica di polvere uguale alla metà d'una di queste palle. Si pone un turacciolo di corda o di fieno sulla polvere ed un altro sulla seconda palla. L' uno e l'altro di questi turaccioli è calcato con quattro colpi.

I cannoni da provarsi sono collocati sopra vecchie carrette dei loro calibri, acciocchè in tal guisa gli orecchioni subiscano la prova della reazione. Si innescano con una corda a fuoco lento affinchè il cannoniere abbia tempo di allontanarsi.

I cannoni da assedio sono provati con quattro colpi di seguito, due dei quali con la carica di polvere d'un terzo della palla, e gli altri due ai due terzi del medesimo peso. Tutti sono puntati *di punto in bianco.*

I mortai di qualsivoglia calibro tireranno ciascheduno quattro colpi a camera piena, due puntati a 30° e gli altri a 60°.

Gli obizzi tireranno cinque colpi per ciascheduno a camera piena.

Prova dell' acqua. Pongonsi i pezzi verticalmente colla bocca all' aria, e si ottura il focone con una copiglia di legno unto di sevo. Riempiesi l' anima d'acqua, come un corpo di tromba, e si comprime questo liquido con un calcatore guernito di cuoio imbottito che fa le veci di uno stantufo. Durante questa operazione si esamina se l'acqua trasuda. La menoma feltrazione fa porre un pezzo fra gli scarti.

Visita definitiva. Dopo le prove precedenti, l'anima dei pezzi è esaminata nuovamente allo specchio. Vi si passa nuovamente il gatto per iscandagliare le camere, e sapere se quelle che v' erano prima della prova si sono ingrandite, o se ne fossero formate di nuove. In tal ultimo caso ripetesi la prova.

V' hanno alcuni difetti che vengono tollerati. Si tollerano, p. e., le camere tanto esternamente che, nell'interno quando non abbiano che 2 linee di profondità; ma si scartano i pezzi la cui anima sia eccentrica.

Fatta l'ultima visita, le bocche di fuoco che vennero riconosciute per buone

sono ricevute e pesate in presenza degli uffiziali d'artiglieria addetti agli arsenali; vengono quindi trasportate all'officina degli intagliatori e scalpellini. Il loro peso è intagliato nella cima dell'orecchione dritto; l'anno della fusione sulla faccia della culatta a sinistra del focone; ed alla destra v'hanno le due lettere iniziali del nome dell' intraprenditore; le lettere iniziali della fonderia sono intagliate in alto dell' orecchione diritto al di sopra del numero del pezzo; il timbro di ricevimento si appone sulla parte più rilevata del secondo rinforzo.

Quanto si riferisce alle prove delle bocche di fuoco in Francia, venne fissato e regolato da un'ordinanza del 1791.

I metodi di fabbricazione delle bocche di fuoco di ogni sorta e di ogni calibro sono tanto estesi, che non abbiamo potuto in questo articolo che indicarli assai brevemente. Per conoscerne i particolari, bisogna leggere le opere che trattano a fondo questo argomento, fra gli altri il Manuale dell'artiglieria di Durtubie e l' Arte di fondere i cannoni, di Gasparo Monge, stampata nel 1794 per ordine del Comitato di salute pubblica.

Carrette dei cannoni. La carretta è una vettura su cui ponesi il cannone per trasportarlo e tirarlo. Componesi di due *cosce*, dette anche *assoni*, di legno d'olmo o di quercia, leggermente armate verso la metà e riunite da quattro pezzi di legno che diconsi *calastrelli*. Vi ha il calastrello della testa della carretta, dell'arco di mira, o sostegno del conio che serve a puntare, dell'arco del calcio e della cima del calcio. Le carrette da campagna non hanno che tre calastrelli; quello di volata, di sostegno della vite per puntare, e del calcio. Il calcio di queste carrette è rialzato a foggia di tregghia per poter trascinarlo con funi in presenza dell'inimico, senza riporlo sul carro a ruote, poichè bisogna esser sempre pronti a tirare.

I calastrelli non sono calettati; le loro testate sono incastrate per nove linee nelle cosce, e l' unione è consolidata da chiavarde a galletto che li traversano.

Nelle carrette da campagna, la collocazione dell' asse e degli orecchioni del pezzo è tale, che il calcio non pesi troppo nè troppo poco sopra la terra, acciò il cannoniere, che punta, possa agevolmente sollevarlo, e che d' altronde pesi quanto basta perchè il suo attrito diminuisca il rinculare e lo consolidi al punto cui si è fissato. Le carrette di 12 e di 8 hanno due incastri pegli orecchioni del pezzo, uno pel tiro e l'altro pel trasporto. L' incastro pel trasporto è posto in modo da far che la carica sia divisa ugualmente sulle ruote del carro e della carretta. La carretta di 4 ne ha uno solo a motivo del poco peso di questo pezzo.

I cannoni essendo nell' incastro pel tiro, devono potersi muovere in un piano verticale, in guisa da fare con una linea orizzontale un angolo di 15° al di sotto e di 17° al di sopra. Per le carrette da assedio basta poter inclinare il pezzo di 8° sotto la linea orizzontale e di 14° al di sopra.

Le carrette d'assedio o di fortezza sono montate sopra due ruote ed una rotella all' estremità delle cosce. Poggiano sopra un telaio mobile i cui lati corrispondono alle ruote sopra un altro pezzo di legno a scanalatura posto di dietro in faccia alla metà del telaio, col quale è riunito, e nel cui canale cammina la rotella. Questa disposizione fa che, quando si è trovata la direzione più favorevole del cannone, si possa conservarvelo: il che è molto comodo per tirare la notte.

Le carrette per le coste hanno la stessa figura di quelle da fortezza, e le cosce

sono fatte e riunite alla stessa guisa. In luogo di ruote sono portate sopra due rotoli la cui testa è più grossa ed ha vari fori per ricevere delle leve; questi rotoli girano sui lati del telaio. Questo è mobile intorno ad un centro, ed è alcun poco inclinato dall' indietro all' innanzi per diminuire il rinculamento. Due rotelle, poste sul di dietro del telaio, facilitano il cangiamento di direzione e scorrono in una gola semicircolare che ha la piatta forma. Il cannone è innalzato in modo da poter tirare per di sopra la gabbionata della batteria, vale a dire a *barbotta*, cosicchè, presentando pochissima presa alle palle nemiche, si possono girare i pezzi circolarmente, e seguire su di una grand' estensione dell' orizzonte il cammino dei vascelli che passano dinanzi alla batteria.

Nelle carrette per le coste, gli Inglesi, in luogo di rotoli, pongono quattro ruote di ferro fuso, fra le quali le due che sono alla testa sono più grandi di quelle alla coda, a fine di riguadagnare il pendio del telaio e di tenere la carretta a livello. Il telaio gira sopra un perno posto vicino alla gabbionata e sopra quattro rotelline coniche pure di getto, che camminano sopra verghe di ferro semicircolari. La manovra fassi con la massima facilità, laddove invece quella delle carrette a rotoli, è oltre modo faticosa, specialmente quando cominciano a divenir vecchie. La testa in cui si pongono le leve, quantunque cerchiata di ferro, si fende prestissimo.

Gl' Inglesi hanno carrette d' incastro che girano sui loro centri o perni, per circa tre quarti della circonferenza. Questo perno, invece d'essere vicino alla gabbionata, trovasi immediatamente sotto del cannone fra le quattro ruote coniche che facilitano il cangiamento di direzione. Queste ruote hanno 18 pollici di diametro e camminano su travi armati di ferro.

Le carrette dei mortai di 12 e 10 pollici hanno le loro cosce di ferro fuso, riunite con calastrelli di legno e chiavarde a galletto che li attraversano. Le carrette dei mortai di 8 pollici hanno le loro cosce di legno e servono anche pei petrieri. Queste carrette devono esser fatte in guisa da potersi porre i mortaj ed i petrieri diritti, con la bocca all'aria, poichè per caricarli si pongono in tal posizione.

Le carrette degli obizzi non sono diverse da quelle dei cannoni, se non che si possono puntare fino all'angolo di 45.°

Al principio della guerra della rivoluzione, si fece uso sulle coste di Francia e specialmente all' ingresso dei porti, di un enorme mortaio di ferro fuso eolato insieme colla sua carretta della quale facea parte. Con questo mortaio, puntato a 45°, pretendevasi lanciare le bombe dette *alla Commingio*, a fine di poter giungere i vascelli nemici ad una grandissima distanza. La difficoltà di manovrarli li fece abbandonare.

Si provarono, però senza buon effetto, varie carrette cui si diedero nomi particolari, come *ad aghi*, *a soccolo*, ec. Queste non hanno potuto reggere al confronto delle carrette comuni. D'altronde, nell' artiglieria si ha una estrema circospezione nell' ammettere innovazioni.

Tutte le carrette sono ferrate assai solidamente, e tutte quelle, d' uno stesso calibro hanno l' uniformità più rigorosa, di modo che, quando si guasti un pezzo qualunque, se ne sostituisce subito un altro preso dal magazzino. Oggi ancora seguesi rigorosamente il sistema di uniformità introdotto da Gribouval in tutte le parti delle armi dell' artiglieria. Gl' ispettori generali nei loro giri annui sono incaricati di far osservare i

regolamenti istituiti su questo proposito. Un comitato, formato dei generali ed uffiziali superiori di queste armi, sorveglia in Parigi l'esecuzione degli strumenti di verificazione che si spediscono dappertutto ove si fabbricano oggetti per l'artiglieria e particolarmente negli arsenali.

Le carrette da vascello hanno una forma particolare. Le loro cosce sono d' olmo, e poggiano sopra assi e rotoli di legno che innalzano i cannoni all' altezza delle cannoniere. Sopra i lati esteriori delle cosce sono fissati grossi anelli di ferro e servono a puntellarli col mezzo di corde sui bordi e sulla coperta del vascello.

Gl' Inglesi fanno presentemente queste carrette di ferro fuso. Vedasi su tale proposito l' opera di Dupin, membro dell' istituto, sulle forze navali e militari dell' Inghilterra nel 1820 e 1821.

L' armamento delle carrette in generale componesi come segue: un coperto pel focone con coreggia ad anello, una lanata innastata o diritta col calcatore, un cava-stracci, quattro leve ferrate per la manovra, una secchia ferrata; e pei pezzi da campagna, tanto per l'artiglieria a piedi, quanto per quella a cavallo, una fune da trascinar il cannone, un cofano per la munizione sull' innanzi, finalmente pegli obizzi, una linguetta, pale, zappe e mannaie da marrajuoli (*V.* ognuna di queste parole).

E. M.

TAVOLA RELATIVA AI MORTAI, PETRIERI ED OBIZZI DI VARI MODELLI.

	Mortai e petrieri, modelli del 1732					Mortai detti alla Gomer			Obizzi	
	Di 12 pollici.	Di 10 pollici a gran portata.	Di 10 pollici a piccola portata.	Di 8 pollici.	Petrieri.	Di 12 pollici.	Di 10 pollici.	Di 8 pollici.	Di 8 pollici.	Di 6 pollici.
	poll. lin. p.i	poll. lin. p.i	poll. lin. p.i	poll. lin. p.i	poll. lin. p.i	poll. lin. p.i	poll. lin. p.i	poll. lin. p.i	poll. lin. p.i	poll. lin. p.i
Calibro o diametro dell'anima	12 ” ”	10 1 6	10 1 6	8 3 ”	15 ” ”	12 ” ”	10 1 6	10 1 6	8 3 ”	6 1 6
Profondità dell'anima, col fondo semi-rotondo, due modelli del 1732	18 ” ”	15 2 3	15 2 3	12 4 6	18 ” ”	17 6 ”	15 2 3	12 4 6	24 9 ”	18 4 6
Diametro superiore della camera	4 8 ”	5 6 ”	4 6 1	2 10 ”	4 ” ”	9 5 4	7 8 1	6 8 3	3 ” ”	3 ” ”
Diametro inferiore della camera	4 8 ”	5 6 ”	4 6 1	2 10 ”	4 ” ”	6 5 4	4 6 1	2 9 4	3 ” ”	3 ” ”
Profondità della camera	5 6 ”	8 3 ”	6 9 1	5 6 ”	8 ” ”	6 6 ”	5 10 10	4 ” ”	7 ” ”	7 ” ”
Diametro dei cilindri di recesione e del grand' anello	11 10 6	10 ” 6	10 ” 6	8 2 ”	” ” ”	11 10 6	10 ” 6	8 2 ”	8 2 ”	6 ” 9
Diametro del picculo anello di recesione	11 9 6	9 11 6	9 11 6	8 1 ”	” ” ”	11 9 6	9 11 6	8 1 ”	8 1 ”	5 11 6
	libb. onc.	libb. onc.	libb. onc.	libb. onc.	libb. onc.	libb. onc.	libb. onc.	libb. onc.	libb. onc.	libb. onc.
Carica dei mortai ed obizzi a camera piena senza bomba, ec.	7 3 $\frac{1}{2}$	3 4 $\frac{1}{8}$	4 ”	1 4 $\frac{3}{4}$	2 8	12 ”	6 8	2 ”	1 12	1 12
Cariche impiegate nell' approvigionamento per l'obizzo da campagna) per tirare coll'obizzo.	” ”	” ”	” ”	” ”	” ”	” ”	” ”	” ”	” ”	1 1
per tirare col cartoccio	” ”	” ”	” ”	” ”	” ”	” ”	” ”	” ”	” ”	1 6
Carica delle bombe ed obizzi pieni	17 ”	10 ”	10 ”	4 ”	” ”	17 ”	10 ”	4 1	4 1	2 8
Carica sufficiente per fare scoppiar le bombe e gli obizzi.	5 ”	3 ”	3 ”	1 ”	” ”	5 ”	3 ”	1 ”	1 ”	” 12
Peso all'incirca dei mortai, petrieri ed obizzi (a)	2060 ”	2000 ”	1560 ”	595 ”	1100 ”	275 ”	2000 ”	600 ”	1110 ”	670 ”
	tese	tese	tese	tese	tese	tese	tese	tese	tese	tese
Portata dei mortai a camera piena sotto l'angolo di 45 gradi	1200	12 a 1400	1100	580	”	1350	14 a 1500	6 a 700	1600	2000

(a) I petrieri del nuovo modello pesano perfino a 1600 libbre.

TAVOLA PEI CANNONI DEI 5 CALIBRI, DA ASSEDIO, DA FORTEZZA E DA CAMPAGNA.

	Pezzi da assedio e da fortezza.					Pezzi da campagna		
	Da 24	Da 16	Da 12	Da 8	Da 4	Da 12	Da 8	Da 4
	piè poll. lin.	piè poll. lin.	piè poll. lin.	piè poll. lin.	piè poll. lin.	piè poll. lin.	piè poll. lin.	piè poll. lin.
Calibro dei cannoni	„ 5 7,55	„ 4 11,2	„ 4 5,75	„ 3 11	„ 3 1,33	„ 4 5,75	„ 3 11	„ 3 1,33
Calibro delle palle	„ 5 5,75	„ 5 9,4	„ 4 4	„ 3 9,33	„ 3 0,33	„ 4 4	„ 3 10	„ 3 0,33
Lunghezza dell' anima dei cannoni	9 6 „	9 2 „	8 8 „	7 10 „	6 6 „	6 2 „	5 4 6	4 3 3
Lunghezza totale dei pezzi, tutto compreso	10 10 4	10 4 3,5	9 8 11,75	8 9 4,16	7 3 „	7 6 „	6 1 9	4 10 6
Diametro delle masse o grani del focone	„ 2 9	„ 2 6	„ 2 3	„ 2 „	„ 1 9	1 1 8	„ 1 8	„ 1 6
Lunghezza dei grani del focone	„ 6 „	„ 5 4	„ 4 10	„ 4 2	„ 3 6	„ 3 11	„ 3 4,75	„ 2 7,25
Lunghezza dalla fascia fino agli orecchioni	3 9 9	3 8 5	3 6 2	3 2 1	2 7 7	2 6 6	2 2 6,75	1 9 1
Lunghezza del bottone compresovi il fondo di lampada	„ 8 5,5	„ 7 4,75	„ 6 7	„ 5 9	„ 4 6,5	„ 6 7	„ 5 9	„ 4 6,5
Diametro della fascia della culatta	1 6 0,5	1 3 9,33	1 1 2	1 „ 4	„ 9 9	1 „ 5,5	„ 10 6	„ 8 7,33
Diametro dietro agli orecchioni	1 2 5	1 „ 7	1 11 4	„ 9 11	„ 7 10	„ 11 5	„ 9 11	„ 7 11,25
	libbre, once	libbre, once	libbre, once	libbre, once	libbre, once	libbre, once	libbre, once	libbre, once
Carica di polvere per cartocci a palla; ve ne vuole un quarto di più pei cartocci a più palle	8 „	5 „	4 8	3 14	2 „	4 8	2 8	1 8
Peso approssimativo dei canoni	5700 „	4200 „	3200 „	2100 „	1160 „	1800 „	1200 „	600 „
Peso del carico o materozza	3400 „	2400 „	1800 „	1400 „	900 „	1200 „	800 „	600 „
Portata dei cannoni d' assedio a 45 gradi	2150t.	2080t.	1870t.	1660t.	1520t.	„ t.	„ t.	„ t.
Portata dei cannoni a 6 gradi con le cariche ordinarie di un terzo del peso, ec.	———	———	970	804	804	911	633	733
Punto in bianco approssimativo dei pezzi con le cariche sopra indicate ed ai gradi qui accennati	a 1° 11′ 320	a 1° 5′ 290	a 1° 2′ 550	a „ 58′ 225	a „ 58′ 200	a „ 58′ 220	a „ 58′ 200	a „ 58′ 180

*BOCCHETTA. *V.* BOCCA.

BOCCHETTA *della stanghetta*, dicesi quel pezzo di ferro in cui entra la stanga della serratura per tener chiusa la porta su cui è fissata la serratura stessa. Le bocchette si costruiscono in diversi modi secondo il luogo ove si vuol porle, e secondo il grado di perfezione con cui è fatta la serratura cui deve servire. Le bocchette sono assicurate o in pietra viva o in muro di cotto o nel gesso o nel legno. Quelle che devono piantarsi in pietra viva o nel muro di cotto o nel gesso, sono fatte alla stessa foggia; non sono che un pezzo di ferro piano, tagliato secondo la forma del pezzo che deve abbracciare, ed il luogo ove devesi porre. Le estremità delle due branche che devono entrare nel muro e diconsi d'*impiombatura*, sono fesse e rivoltate, acciò, quando sono al loro posto, calzate con conii di legno e col gesso, non possano più uscire che difficilmente.

Le bocchette che devono entrare nel legno hanno le loro due estremità appuntite come chiodi; si cacciano a colpi di martello in fori preparati appositamente e più piccoli delle punte acciò queste vi tengano con forza. Queste sono le bocchette più comuni. Quelle destinate per le stanze sono costrutte alla stessa foggia delle serrature; hanno due o tre code forate, e si attaccano sullo stipite con chiodi o, più decentemente, con viti accecate.

La forma delle bocchette si può variare in mille guise; ma qualunque sia quella adottata, bisogna che la stanga entri liberamente entro o sotto la bocchetta, e che questa sia solidamente attaccata sul ritto contro di cui viene a batter l'imposta, in modo che, quando questa è chiusa, non abbia più verun movimento.

I catenacci ed i paletti si chiudono essi pure in bocchette la cui forma non differisce da quella per le serrature.

* BOCCHETTA O SCUDETTO *della serratura*, dicesi quella piastra di metallo traforata secondo la figura della chiave, che si conficca sull'imposta per ornamento della serratura: si fa ordinariamente d'ottone o di acciajo, le si dà una forma ovale e si assicura con due viti o con due puntine d'ottone poste una in alto ed una abbasso.

BOCCHETTA *nascosta, a secreto*. Spesso interessa celare la bocchetta di una serratura per modo, che non vi si possa nulla introdurvi per isforzarla od aprirla. Varj sono i meccanismi che immaginati vennero a tale oggetto, ma i più ingegnosi che noi conosciamo, i più semplici ed i più sicuri, sono quelli che vennero portati dall'Egitto dai dotti che seguirono la ultima spedizione militarein quelle parti. Regnier ne costruisce alcuni che meritano di essere qui descritti.

La fig. 13, Tavola VII della *Tecnologia*, rappresenta la bocchetta nascosta esternamente. Attaccasi sull' uscio con tre chiavarde a vite A, B, C, che sono ritenute internamente da galletti nascosti dalla serratura. L'imboccatura D della serratura è nascosta da una piastra che si fa muovere dalla sinistra alla destra per l'ugnata E. Questa macchinuccia componesi d'una piccola cassettina di bronzo che non giunge a 6 linee di risalto sopra l'imposta.

La parte interna, disegnata nella fig. 14, indica il meccanismo con cui scopresi o chiudesi come si vuole l'imboccatura della chiave. Tre spranghette parallelepipede d'acciajo F, F, F, scorrono liberamente e verticalmente nelle incanellature fatte nel pezzo G, stabile nell'interno del cassettino, quando la macchinetta è collocata verticalmente come quando è attaccata sopra una imposta; queste tre sbarre muovonsi liberamente e poggiano sulla traversa H, traforata con tre buchi che

corrispondono esattamente al di sotto di ciascheduna spranghetta. Ognuno di questi parallelepipedi ha un'intaccatura più o meno distante dai punti F, F, F, secondo che le tre cavicchie della chiave I, di cui or ora parleremo sono più o meno lunghe. Al di sopra delle tre spranghette vedesi una traversa I, che fa una scanalatura per lasciare scorrere orizzontalmente la piastra che nasconde l'imboccatura D (fig. 13) della chiave. Questa traversa è attaccata alla piastra (fig. 14).

Le fig. 15 e 16 rappresentano due lati opposti della piastra che nasconde l'imboccatura; questa è di acciaio grossa quattro linee. In K (fig. 15) vedesi l'ugnata E che muovesi nel foro parallelegrammico L (fig. 13); questa serve, come si è detto, a far muover la piastra da destra a sinistra o da sinistra a destra per aprire o chiudere l'imboccatura della chiave D. La fig. 16 presenta tre parti molto importanti e sono: 1.° una scanalatura M; 2.° una scanalatura N, che sono ambedue sostenute dal pezzo rappresentato nella fig. 14. La spranghetta che entra nella scanalatura M non si è disegnata per evitare la confusione; la traversa I entra nella scanalatura N; 3.° finalmente tre denti d'acciaio O, O, O passano nelle intaccature delle tre spranghette F, F, F, quando queste intaccature trovinsi disposte sulla stessa linea P P (fig. 14); è facile vedere che quando le tre spranghette riposano sulla traversa H, le tre intaccatura sono al di sotto della traversa G; i denti d'acciaio O, O, O, trovansi allora fra la tre sprange, ed è impossibile di poter far iscorrere la piastra (fig. 15 e 16).

La chiave di questa macchinetta vedesi nella fig. 17; si può darla la forma che si vuole, ma la più semplice e la più comoda per non ismarrirla, è quella di una chiavetta da orologio Q, che sospendesi al cordoncino od alla catenella; il rastrello R, che forma, propriamente parlando la chiave, chiudesi a cerniera nella chiave da orologio, nè può in tal guisa lacerare in verun modo i vestiti.

Dopo quanto si è detto è facile concepire il modo d'agire di questa macchinetta. Quando si vuol aprire o chiudere la bocchetta, introducesi interamente il rastrello R, in una calettatura fattavi al di sotto dello scudetto, come scorgesi nella fig. 14; allora le tre punte del rastrello si attrovano in faccia ai fori della traversa H, ed innalzasi questo rastrello per quanto si può; allora le tre intaccature fatte nelle tre spranghette, vanno ad essere nella direzione P P; e nel mentre che questo rastrello è alzato facendo agire colla cima del dito l'ugnata E, scopresi l'imboccatura, ed allora si può introdurre l'ingegno della chiave nella serratura per aprirla o chiuderla.

I tre denti del rastrello R (fig. 17) possono ricevere 24 diverse combinazioni per ciascheduno o per l'inuguaglianza delle loro distanze rispettive, o pei loro diversi gradi di lunghezza; dal che ne viene che questi tre denti possono offrir tutti insieme un numero di difficoltà da superarsi uguale alla terza potenza di 24, ossia a 13,824. Ora per essere certi d'aprire questo meccanismo, occorrerebbe questo numero di chiavi tutte diverse; e quando pure si avessero tutte, si proverebbe un altro ostacolo pel tempo che ci vorrebbe a provarle una dopo l'altra.

Se un malfattore volesse ricorrere alla forza per vincere la resistenza che si oppone all'aprire, non potrebbe sforzare che l'ugnata E della piastra d'acciaio; ma questa ugnata è in rilievo nè è attaccata che con una ribaditura la quale cederebbe alla forza dello scalpello senza alterare il meccanismo interno, ed il pro-

prietario con la punta di un temperino, avrebbe sempre la facoltà d'aprire, e verrebbe avvertito dei tentativi che si fossero fatti. (L.)

* Bocchetta, chiamano gli archibusieri un cerchietto di metallo con cui cignesi talvolta per ornamento la bocca della canna di alcune armi da fuoco.

* Bocchetta, chiamano i calzolaj quella parte del tomajo che apponcsi alla scarpa, onde coprire il collo del piede.

* **BOCCHINO**, in molti casi dicesi nello stesso senso di bocchetta: ha però alcuni significati suoi proprj: così:

* Bocchino, dicono gli archibusieri una piccola fascetta di metallo, che adorna e strigne il collo della cassa dell' archibugio alla canna.

* Bocchino, chiamasi pure talvolta quella parte degli stromenti da fiato che suol dirsi più spesso imboccatura (*V.* questa parola).

BOCCIA. Le manipolazioni per la fabbrica delle bocce saranno da noi fatte conoscere alla parola vetrajo, ove daremo tutti i lumi necessarii. In questo articolo ci occuperemo soltanto della maniera di adattare collo smeriglio i turaccioli di cristallo all' orifizio delle bocce, e daremo i metodi impiegati per attaccare alle bocce *soprascritte* inalterabili.

Metodo per adattare i turaccioli di cristallo. I turaccioli sono già ridotti quasi interamente alla loro forma dal vetrajo; ma la parte che deve entrare nel collo non è mai rotonda; ordinariamente è l'operajo che lavora a tagliare i cristalli che li prepara e li taglia quando occorra; così per accorciar quest' articolo rimandiamo alla parola cristalli *(taglio dei)*, che supplirà a quanto crediamo inutile di qui ripetere.

La prima operazione consiste nel ridur rotondo il turacciolo. L'operaio lo stringe per la sua coda nella pinzetta di una caviglia posta appositamente sull' albero d' un tornio; ei lo pone sul centro quanto più esattamente è possibile, e lo rotonda con uno strumento di stagno a ismeriglio ed acqua. Nel rotondarlo, gli dà una forma un po' conica. Comunemente ei prepara in tal guisa una gran quantità di turaccioli, che conserva per servirsene al bisogno quando se gli recano bocce da otturare.

In allora comincia dal rotondar bene il collo della boccia; con un pezzo di legno tenero, di forma alqnanto conico, posto sull' albero del tornio con ismeriglio ed acqua, ei giunge facilmente a dare una forma rotonda e conica al collo. Allora sceglie fra i turaccioli preparati uno che vi si adatti entrandovi per tre quarti della sua lunghezza; pone questo turacciolo sul tornio come abbiamo indicato, e dopo averlo ben posto in centro, lo presenta al collo della boccia, che tiene alla mano, fa girare col pedale l' albero del tornio e quindi il turacciolo; giunge facilmente a farlo entrare fino alla conveniente profondità, adoperando prima smeriglio finissimo ed acqua, e poscia pomice pesta ed acqua. In tal modo consuma tutto insieme il collo della boccia ed il suo turacciolo in modo, che questo combacia perfettamente, e la boccia può chiudersi ermeticamente. Non si pulisce l'interno del collo nè il turacciolo.

Metodo per porre sulle bocce le soprascritte vetrificate. Questa operazione è delicata, esige molte cure, una grande destrezza, un' abitudine in tal sorta di lavori e sovrattutto un fornello a muffola ben costruito.

Le soprascritte che si applicano sulle bocce sono di smalto. L'artefice deve conoscere in modo sicuro la temperatura conveniente per fondere lo smalto ch' egli adopera, e conoscere in pari tempo la temperatura a cui si fonde il cristallo

od il vetro duro sul quale egli deve operare. La soprascritta non sarebbe solida se non fosse vetrificata alla superficie della boccia. E' adunque importante che lo smalto da lui adoperato si fonda prima che fondasi il vetro; senza questa precauzione fondendosi nel tempo stesso lo smalto ed il vetro, la boccia deformerebbesi a segno da non poter più servire. E' necessario non meno che non v'abbia tra la fusione dello smalto e quella del vetro una grande differenza di temperatura; in tal caso si cadrebbe in un altro inconveniente, cioè lo smalto non si immedesimerebbe col vetro e se ne staccherebbe. Bisogna, per ben riuscire, che lo smalto si fonda al momento in cui la superficie del vetro prende un leggero rammollimento.

Noi non offriremo qui alcun metodo per preparare uno smalto conveniente: rimanderemo il lettore alla voce smalto. Questo smalto è ordinariamente bianco, e quando è bene applicato ha l'apparenza di un pezzo di carta incollata sulla boccia.

Si macina lo smalto con olio essenziale di terebinto aggiuntovi un poco di essenza di lavanda. Si applica, con un pennello, lo smalto così preparato, sul ventre della boccia, nel sito conveniente, e si lascia bene seccare; si perfezionano poi gli orli, affinchè le linee sieno rette e gli angoli vivi. Si scrive la bulletta scoprendo il vetro per ogni lettera, con una punta di legno che toglie lo smalto nei luoghi dove debbono trovarsi le lettere, e in tal guisa si hanno lettere trasparenti. Dopo ciò non rimane che cuocere lo smalto, cioè vetrificarlo.

Quando si pensò di smaltare le bullette sulle bocce, facevasi la scrittura in ismalto nero sopra un fondo di smalto bianco; ma non si tardò ad accorgersi che la più parte degli acidi attaccavano sovente lo smalto nero, per cui le lettere sparivano; si adottò allora il metodo qui descritto, che è molto preferibile.

Abbiamo detto che per cuocere lo smalto adoprasi un fornello a muffola. Si può costruire questo fornello in più modi; la condizione principale è quella che le bocce possano ricever la maggior azione del calore, senza trovarsi per altro giammai a contatto colla fiamma, nè coi carboni accesi, e non possano giungere ad esse le ceneri del fornello. Quello che Bastenaire-Daudenart propose nella sua arte della vetrificazione (a) all' articolo della doratura sul cristallo e sul vetro pag. 442, ci sembra essere benissimo concepito, e riunire tutte le condizioni necessarie per operare con sicurezza e prontezza. Procureremo di offrirne un' idea bastante, lasciando ai lettori, che volessero metterlo in pratica, la cura di consultare l' opera da noi indicata.

Sopra un muro circolare di mattoni A,A (fig. 8, Tav. VI della *Tecnologia*), di 12 pollici di altezza e di 30 pollici di diametro, si pongono delle barre di ferro, d'un pollice in quadratura, l'una dall'altra distanti un buon pollice; le quali formano una graticola su cui si pone la muffola che Bastenaire chiama *cappella*. Tutte queste barre escono dal muro alle due estremità, eccettuate quelle due che servono a sostenere la *cappella;* le altre sono mobili, cioè si possono trarnele per ispegnere il fuoco quando l'operazione è terminata, rimettendole in una seconda operazione. Nel mezzo della graticola si pone stabilmente la cappella B, che è cilindrica ed ha 20 pollici di diametro. Si

(a) Un volume in 8.vo di più di 500 pagine con quattro tavole incise presso Bachelier, *quai des Augustins*, n. 55.

continua a costruire il muro cilindricamente, lasciando tutto all' intorno un vuoto di due pollici, esattamente uguale. Il muro deve sollevarsi di quattro pollici al di sopra della superficie superiore della cappella. Devesi avere attenzione, allorchè si arriva all' altezza C del *tubo esploratore*, che i mattoni lo inviluppino da ogni parte e che sporga fuori dalle esterne pareti di 4 pollici.

La cappella D è cilindrica, formata di un foglio di grosso lamierino, lungo cinque piedi e largo due, del quale i due lati sono riuniti fortemente, per cui diviene un cilindro di 20 pollici di diametro e due piedi di altezza. Bastenaire pensa che, dandole una maggior estensione, le bocce che si trovassero nel centro, diverrebbero appena roventi, mentre quelle della circonferenza si fonderebbero, e secondo lui questa dimensione è la più conveniente; noi siamo dell' opinione medesima.

Il fondo della cappella è formato di una piastra di lamierino della stessa spessezza delle pareti.

Il coperchio E ha una gola la quale entra giustamente nel cilindro, ed esso appoggia sugli orli dello stesso cilindro, affine d'impedire che vi entri polvere o immondezze di sorta. Questo coperchio porta al suo centro un tubo E alto 16 pollici e del diametro di due pollici al principio e di un pollice all' estremità. Esso fa l' ufficio di cammino per dare uscita ai vapori che potrebbero nuocere all' operazione.

Verso la metà dell'altezza della cappella si pratica un tubo C di due pollici di diametro all' origine, d'un pollice soltanto all' estremità e di circa 10 pollici di lunghezza. Questo tubo esploratore serve a vedere nell' interno della cappella come l'operazione progredisce, ed introdurvi, mediante un grosso filo di ferro, dei frammenti di cristallo, che servono di campione per dirigere l' operajo.

Prima di porre le bocce nella cappella bisogna tenerle in una stufa a dolce calore, affine di ben diseccare lo smalto. Devesi aprire la porta della stufa ogni 5 minuti per farne uscire i vapori di terebentina e di lavanda. Devesi poi lasciare raffreddar tutto lentamente.

Compite queste preparazioni si passa a riempire la cappella. Si prendono le bocce di una medesima altezza, si dispongono in piedi sul fondo a poca distanza l' una dall' altra affine di comprenderne più che si può: vi si pongono triangolarmente tre piccole colonne di ferro di circa due pollici di diametro *a a*, ed un pollice più alte delle bocce: si chiamano *sostegni*.

Su questi tre sostegni si pone una piastra di lamierino simile al fondo della cappella. Queste piastre hanno nel mezzo un foro bislungo, nel quale entra un doppio uncino di ferro in forma di T che serve a trasportarle con facilità. Allorchè la piastra è bene appoggiata sui tre sostegni, si ritrae l'uncino. Formansi a tal modo differenti piani, e si ha la precauzione di non porne ove trovasi il foro laterale di esplorazione.

Quando la cappella ne è riempita, si pone stabilmente il coperchio, e si otturano con terra da forno tutti i piccoli fori che vi si potessero scoprire, sovrattutto nella circonferenza del coperchio. S' introduce nel tubo esploratore i campioni F che vedonsi separatamente (fig. 9). Questi sono fili di ferro *b c* all' estremità dei quali si attaccano, con un sottilissimo filo di rame, pezzi dello stesso vetro delle bocce, dipinti collo stesso smalto adopratosi per le soprascritte.

Il tutto così disposto, la graticola avendo bene liberi tutti i fori, si gettano all' intorno della cappella brace di for-

no da pane ed al di sopra alcuni carboni di legno bene accesi; ben tosto il fuoco si accende; si procura di dirigerlo in modo che arda con eguale intensità da per tutto. Principalmente è necessario che nelle due prime ore non si faccia un fuoco troppo vivo; il vetro devesi riscaldare assai lentamente e con precauzione, senza di che si frangerebbe.

Dopo due ore di fuoco preparatorio si può presumere che i vasi sieno bene riscaldati e che senza pericolo si possa aumentare il calore; allora si aggiungono nuove brace e se ne accresce a poco a poco la quantità, aggiungendovi, se vuolsi, un quarto di carbone di legno. Giunti presso il tubo di esplorazione C, si comincia a scorgere nella cappella una luce che si va sempre più aumentando, la quale significa che il cristallo comincia a roventarsi.

Questo è il momento più pericoloso dell'operazione; l'artiere dee tenere costantemente gli occhi sul tubo di esplorazione. Esso allora soprappone al coperchio altra brace che non tarda ad accendersi per effetto del calore interno. Un quarto d'ora dopo ne mette tutto all'intorno della cappella fino al coperchio, per guisa che in pochi istanti il tutto offre l'aspetto di una massa di fuoco. Si trae di tempo in tempo un campione, e si esamina se lo smalto s'incorporò col cristallo e se è ben cotto.

Allorchè l'operazione sembra terminata, si ritraggono alcune barre della graticola e si fa cadere tutto il fuoco che circonda la cappella. Si lasciano alcuni carboni sul coperchio, e non ritraggonsi quelli del fondo della cappella che dopo alcuni minuti, affine di essere sicuri che le bocce inferiori sieno ben cotte. Si lascia tuttavia un poco di fuoco, affinchè il cristallo si raffreddi a grado a grado.

Costruendo il fornello cilindrico di mattoni, si lasciano quattro aperture G, G, G, G, per dare un libero accesso all'aria; per queste stesse aperture si traggono i carboni accesi, e si otturano allorchè il fuoco è pressochè consumato, affinchè il fornello si raffreddi lentamente.

Raffreddati perfettamente il forno e la cappella, si ritraggono le bocce; e l'operazione è finita.

Luton è stato il primo che abbia fatto a Parigi delle soprascritte vetrificate; da questo momento, Bastenaire-Daudenart, antico manifattore e direttore delle fabbriche di *porcellana-a-fritta di Saint-Amand-Les-Eaux*, si dedicò con buon esito alla stessa industria. Egli pubblicò l'arte della vetrificazione di cui abbiamo parlato: opera che si può consultare utilmente. Bastenaire ha le sue fabbriche a Parigi, al Rione-des-fosses-Saint-Marcel, n.° 31. L.

Boccia. Gli orologiai, i minutieri e tutti quegli operaj che lavorano in cose fine e delicate adoperano una grossa boccia di vetro bianco e sottile posta sopra un piedestallo di legno. Riempiesi questo vaso di acqua limpida di pioggia, in cui si fanno sciogliere alcuni sali, oppure vi si mescole un poco d'acqua forte (acido nitrico), acciò non gelisi nel verno. Preparata la boccia in tal guisa, l'operaio che vuole valersene per far cadere una viva luce sull'oggetto che lavora, la pone sul suo banco infra lui ed una lampana: i raggi luminosi che attraversano il liquore raccolgonsi in fascio sul lavoro e lo illuminano. (Fr.)

* Boccia *del cardo*, chiamano i cardatori la pannocchia del cardo da garzare.

* Boccia *della tromba*, chiamano i marinari quel cilindro o canale di legno che dalla cisterna delle trombe a rota corrisponde fuori del bordo, per mandare in

mare l'acqua che vien tirata su dalla sentina.

* Boccia *di Leiden. V.* elettricità.

BOCCIUOLO. Supponiamo che un pestello P (fig. 2, Tav. VI delle *Arti meccaniche*), il cui fusto P Q è ritenuto negli anelli *mn*, possa muoversi dall'alto al basso fra questi anelli, e si voglia che, ricadendo col suo peso in un mortajo M, vi soppesti una sostanza qualunque; si tratta di comunicare a questo pestello il moto verticale, sollevandolo pel *braccio* R, ed abbandonandolo poscia alla sua gravità. Quando siasi innalzato ad un'altezza conveniente, produrrà l'effetto ricercato; ma è preferibile di dargli questo movimento d'ascesa con una macchina che prenda il braccio per di sotto, lo innalzi e lo abbandoni all'altezza stabilita. Abbiasi disposto una ruota C, mossa col mezzo d'una manovella M, o d'una corrente d'acqua, o in qualsiasi altro modo; se ne guernisce la circonferenza con alcuni denti F, F′, F″, F‴ convenientemente lunghi e distanti fra loro; la rotazione comunicata a questa ruota porterà ad uno ad uno questi denti sotto il braccio R e lo innalzerà; quando questo braccio sarà giunto ad una altezza che lo allontani dal centro C più che non ne è lontana la cima del dente, questo non incontrerà più il braccio, ed il pestello ricadrà con tutto il suo peso, fino a che un altro dente lo innalzi di nuovo, e così via seguitando. Questi denti vengono chiamati *bocciuoli*; sono destinati a cangiare il *movimento circolare continuo* comunicato alla ruota, in *va-e-vieni* verticale o *rettilineo alternativo* del pestello.

Questo meccanismo deve adempire varie condizioni indispensabili.

1.° Il braccio R ascenderà e scenderà in modo che la estensione della sua corsa sia stabilita; il che dipende dal peso del pestello, dalla natura della sostanza che si vuol pestare, ec.

2.° La forma del bocciuolo dev'esser tale che l'attrito sotto il braccio sia il minore possibile, e la pressione sul dente sia costante affinchè il motore, conservando sempre la stessa intensità di azione, produca sempre lo stesso effetto.

3.° Bisogna che, se il moto comunicato alla ruota è uniforme, lo sia anche quello del pestello.

4.° La distanza dei bocciuoli fra loro deve esser tale, che quando uno F cessa di operare, il braccio ricada senza aspettare il secondo F′, mentre una parte della forza del pestello sarebbe perduta ed il suo colpo indebolito, tutto a carico del motore. Questi bocciuoli non devono però essere troppo distanti, poichè allora il pestello non agirebbe per tutto quel tempo in cui non vi fosse verun bocciuolo in azione.

Ecco il modo di soddisfare a tutte queste condizioni.

Cominciasi dallo stabilire coll'esperienza, sotto qual peso e da quale altezza debba cadere il pestello per produrre l'effetto ricercato: quindi, secondo la forza di cui si può disporre, si stabiliscono le dimensioni da darsi alla ruota C, al suo manubrio ed alle altre parti della macchina acciò bastino a tale azione (*V.* queste parole e leva). Con questi dati si hanno quindi tutti gli elementi della macchina, cioè la distanza dal centro C della ruota al pestello, il raggio del circolo che descrive l'estremità dei bocciuoli, ec. e se ne desume la velocità della ruota e quella del pestello; poichè conoscendosi la forza motrice e la resistenza non che le dimensioni della macchina, la velocità ne è una conseguenza. Questi dati fanno conoscere il numero dei bocciuoli che debbe avere la ruota, perchè siano alla conveniente distanza, come qui addietro

si è detto. Ma sviluppiamo queste nozioni generali, e cominciamo dal dare la figura dei boccinoli.

Siano CAB (fig. 3) la ruota che trattasi di guernire di bocciuoli, GS la corsa verticale del braccio da muoversi, I il punto più basso della sua corsa dopo ricaduto il pestello, G il punto più alto cui occorra sollevar questo braccio. Dal centro C descrivaosi le due circonferenze punteggiate DG*b*, I*gac*, coi raggi CG, CI. Suppongasi che la minore sia rilevata, e che la si abbia inviluppata d' un filo I*gac*; svolgasi questo filo, tenendolo sempre teso in modo da fargli prendere successivamente le direzioni I*ga*1, I*ge*2, I*g*/3 ec.: la cima c di questo filo verrà a descrivere un curva *c* 1234, chiamata dai geometri un *epicicloide*, e che vedesi non essere che una serie di piccioli archi di circolo, i cui centri *a*, *e*, *f*, *g* variano percorrendo la circonferenza I*gac*. Questa curva è la figura che deve imitare il lato anteriore del bocciuolo: lo svolgimento del filo si limita in modo che nella sua maggior estensione *gb* abbia per lunghezza la corsa totale IG—*gb*. Quanto al lato posteriore del bocciuolo la sua forma è affatto indifferente, purchè la grossezza del bocciuolo sia bastante per avere una conveniente resistenza; il contorno *c* 1234 è la sola parte che agisce e la cui forma sia stabilita. Nella fig. 3 abbiamo condotto la retta *ab* al centro *e*, e abbiamo lasciato una grossezza indeterminata alla parte *ca*; abbiamo riunito questa retta *ab* all' epicicloide con una curva fatta ad arbitrio *b*4, acciò il bocciuolo non vada a finire con una punta fragile.

Tutti i bocciuoli di cui è guernita la ruota sono ugoali fra loro; cosicchè, fattone uno, gli altri tutti si fanno sullo stesso modello. Segnasi la figura della grandezza che deve avere, sopra una tavola ben raddrizzata ed abbastanza grande per contenere uno dei segmenti GFTCF ed il suo bocciuolo. Al rilievo del circolo I*gac*, si sostituiscono varie bullette inchiodate sulla tavola dietro questa circonferenza. Bisogna ritenere che lo spazio da lasciarsi fra i boccinoli da K in e dev'essere alquanto più grande dell'arco di svolgimento *gc* ossia della corsa GI; questa condizione stabilisce il numero di boccinoli da porsi sulla ruota (*a*).

E' utile far osservare che in luogo di curvare un filo sopra una circonferenza rilevata, e di stendere questo filo per segnare l'epicicloide si può trac-

(*a*) Ecco le formule che servooo di base a questi calcoli: Siano la corsa GT = a, il raggio CT = r, e CG = R d'onde $R^2 = r^2 + a^2$, circoof. CT = 6.28 × r.

Il numero de' bocciuoli è iotero ed un poco minore di $6{,}28 \times \frac{r}{a}$: questo è il numero d'archi oguali io cui è divisa la circooferenza.

La distanza K 1 d' un boccinolo all'altro $6{,}26 \times \frac{r}{n} = n'$ della circ. r.

Il numero di gradi dell'arco K 1 è $\frac{360^\circ}{n}$ ed il numero di gradi dell' arco *gc* che il filo inviluppa, per segnare l'epicicloide c 1234 $= 57{,}^\circ 3 \times \frac{a}{r}$.

Suppongasi, p. e., cha si voglia far percorrere uoa corsa di 35 centimetri ad on pestello del peso di 25 chilogrammi, con la forza di un uomo valotata a 12 chilogrammi; il momeoto della resistenza è 25 x, quello della potenza 12 y: si potrà adoperare un manubrio di 25 centimetri di raggio, e dare alla distanza CT una longhezza di 12. Allora si ha $r = 12$, $a = 35$, $R = \sqrt{(1225 + 144)} = 37 =$ CG: la circonferenza CJ ha per lunghezza 75,36, il numero dei denti deve esser mioore di $\frac{75{,}36}{35} = 2{,}15$: quidi non si porranno sulla ruota che due soli bocciuoli: l'arco della loro distanza sarà di 180°, e quello che deve inviluppare il filo per aver 137 centimetri di lunghezza, è di circa 167°.

ciare questa curva a punti come nei soliti schizzi delle macchine. Si dividerà l'arco Aa (fig. 4), uguale alla corsa totale, in molte parti uguali, abbastanza piccole acciò ciascuna di esse possa considerarsi come una linea retta, il che darà i punti f, e, d, c, ... pei quali si condurranno tante tangenti al circolo, come $f1$, $c2$, $d3$, ...; qui si porterà l' apertura del compasso Af una volta sopra $f1$, due volte sopra $c2$, tre volte sopra $d3$, ec., quindi si uniranno le estremità di queste lunghezze con un segno continuato A 123 M che sarà l'epicicloide ricercata (*a*).

Il modo di agire della macchina è facile a concepirsi. La ruota C (fig. 2) gira, ed ogni bocciuolo viene alla sua volta a sollevare il braccio R, leva il pestello fino a tanto che l'estremità di questo braccio allontanandosi dal centro C, ne sia più distante che la cima del bocciuolo: allora il pestello cessa di essere sostenuto e ricade; ma ben presto un altro bocciuolo va a riprenderlo e replica lo stesso effetto.

Quanto alla figura che si dà al bocciuolo risulta questa dalle condizioni imposte alla macchina. In fatto, quando la ruota (fig. 3) gira, essa trae seco l'epicicloide AM; prendansi gli archi AB, BC, CD . . . , uguali ad A f, quando il punto A giungerà in B, l'epicicloide prenderà la posizione BM, f verrà in A e la tangente f coinciderà colla verticale A c. Parimenti quando A cadrà in D, DM sarà la situazione dell' epicicloide, d cadrà in A e la tangente d 3 coinciderà con A 3; e siccome la tangente ai varj punti di AM è perpendicolare alle cime dei raggi f 1, e 2, d 3 . . . . ., si vede che queste tangenti vanno dietro i 1, i 2, i 3 .... e sono tutte orizzontali, e le altezze A 1, A 2, A 3 . . . . sono uguali alle lunghezze degli archi Af, A e, A d, ... Conchiudiamo quindi da ciò che il braccio che ascende per AN è sostenuto sopra un piano sempre orizzontale, e descrive spazj uguali a quelli percorsi dalla ruota CA; in guisa che se il movimento di questa è uniforme, quello d' ascesa del pestello lo sarà anch'esso del pari; la pressione che si fa sul bocciuolo sarà sempre regolare, costante, e conserverà lo stesso momento relativamente all' asse C.

Si proposero pei bocciuoli le figure dell' iperbole, della parabola e della spirale d' Archimede, ma veruna di tali curve può loro convenire. Negli Annali delle Arti e Manifatture, T. XXXIV, p. 113, si può vedere una memoria in cui Bauder propone una curva in parte spirale ed in parte irregolare pel caso in cui i bocciuoli sono destinati a muovere gli stantufi d' una MACCHINA SOFFIANTE. Non crediamo dover occuparci di tale proposizione.

(*a*) Quantunque a stretto rigore non sia precisamente esatto il supporre che piccioli archi siano uguali alla loro corda, nullameno in uno schizzo si può ammettere tale ipotesi senza tema di errare. Siccome però non di rado si fa uso di bocciuoli di gran dimensione, è facile ottenere una maggior precisione di quella che dà la costruzione sopra indicata. Si sa che *in un circolo, il cui raggio sia R, l' arco di grado ha per lunghezza* $\frac{R}{57,29578} = 0,01745 \times R$. In conseguenza quando si avrà segnato una tangente qualunque $b5$ (fig. 4) per portarvi la lunghezza dell' arco A6 che le corrisponde, si valuterà col QUADRANTE, o con la sua CORONA (*V.* queste parole ed ARCO) il numero n di gradi di quest'arco; o piuttosto si avrà cura di prendere in anticipazione l' arco A b d' un numero n di gradi stabilito; poscia si farà il calcolo espresso con la formula

$$b5 = Ab = 0,01745 \times Rn.$$

(*V.* ALGEBRA Tomo I, pag. 324). Il raggio R si esprimerà in millimetri, ed il calcolo darà il numero di millimetri che bisogna riportare da b fino a 5 sulla tangente del punto b.

I bocciuoli vengono anche impiegati pei mantici dei gran fornelli. La tavola superiore è caricata d'un peso che la abbassa sull' inferiore cacciando con forza l' aria contenuta nella sua capacità ; dopo questa espirazione, un bocciuolo rialza questa tavola e replica l'azione. Due mantici danno un vento continuo colle loro azioni alternative, l'uno aspirando l' aria quando l' altro la caccia fuori per l' effetto di più bocciuoli uniti. Rappresentando per TG la corsa della tavola del mantice, quanto si è detto è subito applicato al caso. Bisogna però notare che l' aria contenuta nel mantice essendo sottoposta alla stessa pressione dell' atmosfera, non ne viene scacciata che quando la pressione della tavola ne accrebbe l' elasticità : quindi al principio dell' espirazione del mantice il soffio ha poca forza, il che costringe a far incominciare l' effetto di uno dei mantici alquanto prima che l'altro abbia finito, e quindi a modificare alcun poco l'estremità della curva (*V.* la citata Memoria). Sovente però disponesi l' apparecchio in modo, che il bocciuolo comprima anzi la tavola del mantice durante la espirazione, e questa tavola venga rialzata da un contrappeso per far rientrar l' aria.

Siccome tra il finire dell' azione d'un bocciuolo ed il principiar ad agire d'un altro havvi un piccolo intervallo, così si regolano gli effetti della forza motrice col mezzo di volanti che evitano le irregolarità dovute ad una tale intermittenza. Per lo più non basta far muovere un solo pestello; allora i bocciuoli in luogo d' essere attaccati ad una ruota, sono piantati sovra un albero, e prendono le braccia di questi varii pestelli posti nella medesima fila, come vedesi nei mulini da polvere. Si ha l' attenzione di porre questi bocciuoli in un ordine conveniente acciocchè la regolarità d'azione che risulta dalla loro forma, non venga ad essere distrutta da una tale combinazione.

I bocciuoli possono farsi di legno duro e farli entrare in incastri fatti nella ruota; se non si vuole indebolir questa ruota si fissano in due intagli con briglie di ferro e chiavarde come vedesi nella fig. 7. Ma è molto preferibile di fare i bocciuoli di ghisa, i quali presentano una assai maggior resistenza sotto minor volume, una maggiore durata ed economia, un minore attrito, ec.

Le fig. 5 e 6 mostrano come debbansi piegare le braccia e assicurarle sull'albero che le conduce. Talvolta però bisogna adoperar un albero su cui si adattano i bocciuoli con briglie di ferro. Questi particolari non devono qui occuparci e lasciamo alla sagacia dei nostri leggitori l' immaginarli. *V.* gli Annali delle Arti e Manifatture, Tav. VIII, pag. 113.

(Fr.)

* Bocciuolo, chiamasi comunemente quel tratto che v' ha nelle canne fra un nodo e l'altro; nelle arti quindi diessi tal nome a molte cose che più o meno a' bocciuoli di canna assomigliano.

* Bocciuoli, diconsi quindi le canne, cannelle, o piccoli tubi di metallo, vetro o altra materia.

* Bocciuolo *del candelliere*, dicesi quella parte in cui entra la candela.

* Bocciuolo chiamasi anche l'agorajo (*V.* astuccio).

* BOCCOLA è una borchia (*V.* questa voce) da affibbiare, che portasi per ornamento.

* Boccola, chiamasi pure quel cerchio o pezzo di cui si riveste l'interiore; del mozzo delle ruote quando la sala è di legno (*V.* bronzina).

* BOCCOLARE. *V.* buccolare.

* BOCCONE, chiamano gli artiglieri

quella quantità di fieno, sfilacce o simili che pongonsi forzatamente col calcatore nelle bocche di fuoco sopra la polvere e sopra la palla nel caricarle.

* BODRIERE. *V.* BUDRIERE.

* BOFFERIA, padella in cui i vetraj prendono il vetro liquefatto per soffiarlo.

* BOGA. Nelle magone chiamasi *boga* quel grosso cerchio di ferro che ha come due corna che puntano e girano negli alberghetti ed entro al qual cerchio passa il manico del maglio.

* BAGARA, rete lunghissima con maglie larghe un pollice, armata come il tramaglio; serve a pescare principalmente le boghe, d'onde il suo nome.

* BOGLIONE, sorta di GRANONE torto (*V.* questa parola).

* BOJERA. Scialuppa fiamminga, alberata a forca e che ha una pedana da ciascun lato. E' poco atta al mare.

BOLARMENO. *V.* ARGILLA.

* BOLDRONAJO, venditore o curator di BOLDRONI.

* BOLDRONE è quasi lo stesso che VELLO (*V.* questa parola); secondo alcuni però dicesi *vello* la lana attaccata alla pelle, e *boldrone* questa stessa lana quando ne è stata separata.

* BOLETO. *V.* FUNGO.

* BOLGIA. Sorta di valigia che apresi per lo lungo, a guisa di cassa.

* BOLGICCHINI o BORZACCHINI, chiamano i calzolaj gli stivaletti che giungono solo a mezza gamba.

* BOLINA, chiamasi in marina una corda stabilita sopra altre corde dette *patte di bolina*, colla quale si tesa la parte della rilinga sopravvento vicino alla bugna, per allontanarla pinocchè si possa dal vento, acciò la vela porti più in pieno quando si va all'orza o a mezza nave.

* BOLLA propriamente è quel rigonfiamento che fa l'acqua e gli altri liquori, piovendo o bollendo o gorgogliando. Per similitudine si dà questo nome a varie cose nelle arti.

* BOLLE *del vetro* diconsi quelle vescichette che vi si formano per alcun poco d'aria che si frappone nella materia e ne turba la uguaglianza.

* BOLLA *d'aria* chiamasi una piccola quantità d'aria che, essendo in mezzo ad un liquido, prende la forma sferica, e tende ad ascender nel liquido per la sua leggerezza, ove non sia ritenuta da una maggior forza. Le bolle d'aria che trovansi rinchiuse framezzo ai metalli fusi, fanno spesso andare a male opere di somma importanza (*V.* GETTATORE). Una bolla d'aria serve d'indicatore in alcuni LIVELLI (*V.* questa parola). Le bolle d'aria hanno un'azione molto importante in vari altri casi che andremo accennando a suo luogo.

BOLLA DELLA CARTA. Nell'arte del cartaio chiamansi bolle alcuni radumi più o meno grandi, prodotti dall'aria compressa fra il foglio ed il feltro, allorchè il primo non aderisce esattamente in tutte le sue parti col feltro. Questo difetto può derivare o dal *ponidore* (questo è il secondo operaio alla tina) che pose il foglio negligentemente, o non pose un numero bastante di *feltri* sotto al primo foglio per fargli un letto grosso, quanto occorre, acciocchè la forma possa appoggiarsi ugualmente dappertutto. Quest'ultima circostanza principalmente lascia rimaner l'aria fra il feltro ed il foglio, e siccome quest'aria non ha veruno sfogo, essa impedisce che il foglio tocchi il panno, e forma una bolla o vescichetta. La pressione che fassi poscia con la forza d'uno strettojo comprime quest'aria imprigionata, che, agendo con la sua molla, tende a dilatare la stoffa della carta, e talvolta la lacera. Questi vuoti vanno sempre allungandosi nel verso in

cui il ponidore applica il foglio sul feltro, cioè dalla sua dritta alla sinistra.

I primi fogli di una *presa* sono quindi, per le ragioni accennate, più soggetti ad avere tali *bolle*. Queste possono anche nascere per la inavvertenza del ponidore che, non osservando che il feltro fu rovesciato, ponesse il suo foglio sul lato ove è il pelo del panno; mentre allora il pelo sosterrebbe il foglio in aria, questo non si applicherebbe sul panno e produrrebbe una specie di bolle, che si distinguono benissimo dalle altre, sulla cui superficie scorgonsi le impronte del reticolato della forma, laddove nelle ultime non vedesi alcun segno.

Le bolle formansi pure talvolta perchè il ponidore mancò di attività, e lasciò la forma troppo a lungo sul colatoio prima di porla sul feltro. Il foglio si è spogliato troppo di acqua, e non ne conservò abbastanza per insupparne il *feltro* quanto occorre per farvelo aderire. Le *bolle* provengono ancora dall'essersi il feltro *ingrassato*, come dicono i cartari, vale a dire dall'abbisognar esso di essere liscivato. Per evitare le bolle che si producono in tali varie circostanze, occorre molta esattezza e mondezza (*V.* CARTIERA).

* BOLLERO, chiamano i conciatori uno strumento di legno con manico lungo, che serve loro a stemperar la calcina nei calcinaj.

* BOLLETTONE, grosso chiodo col capo quadro di cui si servono i calzolaj per congegnar insieme i talloni delle scarpe.

* BOLLIRE. *V.* EBOLLIZIONE.

* BOLLIRE, chiamano i fabbri, magnani, coltellinaj e simili, l'operazione di far roventare il ferro o l'acciajo nella fabbrica, il che anche dicesi *dar un caldo*, *massellare* (*V.* SALDARE).

* BOLLITA, Bevanda acidula usata nei contorni di Calais, ove se ne fa un notabile consumo. Eccone la ricetta: si stemperano tredici litri di farina di segala in cinquanta bottiglie di acqua e si fa bollire il tutto. Quando il miscuglio è quasi freddo, vi si stempera una libbra di lievito, e si mette il tutto in un barile; dopo quindici giorni la bevanda è potabile. Questa bevanda viene raccomandata da Bosc come molto sena ed economica.

* BOLLITICCIO. Deposizione che resta in fondo del vase delle cose che si son fatte bollire.

* BOLLITO chiamano i vetraj il cristallo artifiziale.

BOLLITORE (*Tubo bollitore* o *cilindro bollitore*). Nelle macchine a vapore chiamasi con questo nome il vase destinato a conteuer l'acqua in ebollizione, e nel quale per conseguenza producesi il vapore, che è la forza motrice di queste macchine. La prima di queste denominazioni è da poco tempo impiegata più in generale delle altre, poichè l'espressione corrispondente, *Boyler*, in Inghilterra (ove queste macchine *(steam engines)* sono più usitate che in qualsiasi altro paese), serve particolarmente ad indicare questa parte delle macchine a vapore. Si applica pure questo nome alle parti simili delle caldaje, che servono nelle varie arti a produrre vapor acqueo, o mantenere un liquido in ebollizione. (*V.* CALDAJE e MACCHINE A VAPORE).

* BOLLITURA, ebollizione per un deto tempo.

* BOLLITURA *del ferro*. *V.* BOLLIRE.

* BOLLIZIONE. *V.* EBOLLIZIONE.

BOLLO *delle materie d'oro e d'argento*. Per guarentire il pubblico intorno le quantità di metallo puro e allegato contenute in tutti gli oggetti di commercio, come verghe, minuterie, opere di orefice ec., l'amministrazione pubblica imprime un bollo su questi lavori: con

ciò viene assicurato che il titolo dei metalli è conforme ai regolamenti. Siccome la conoscenza delle condizioni imposte dalla legge può interessere un gran numero di persone, crediamo utile riportare le principali disposizioni.

Questa legge è del 19 brumaire, anno VI, sotto il governo del direttorio e la legislazione dei due consigli; essa viene mantenuta in tutto il suo vigore. Abbiamo esposto alla voce SAGGIO, i metodi adoprati dall'arte per riconoscere il TITOLO, cioè il grado di purezza dei metalli; e questo grado si calcola indicando quanti millesimi del peso totale si contiene nel metallo puro; così l'*argento dicesi a* 950 *millesimi di fino*, per indicare che in un peso qualunque v'hanno 950 millesimi di puro argento, e i rimanenti 50 millesimi sono una lega; cioè il ventesimo di questo peso è rame, ed il rimanente è argento puro.

V'hanno tre titoli legali (SAGGIO, art. IV) per i lavori d'oro: cioè a 920, a 840 ed a 750 millesimi di fino; quelli d'argento debbono esser a 950 od a 800 millesimi. Spetta al fabbricatore allegare le sue materie nella proporzione necessaria per giungere a questi gradi di purezza (*V.* ALGEBRA e LEGA); ma sicoome è difficile pervenirvi rigorosamente, la legge accorda che si può discostarsi fino a tre millesimi per l'oro, e cinque millesimi per l'argento dal titolo da essa prescritto; questo è ciò che chiamasi *tolleranza*. Il fabbricatore dà ai suoi lavori il titolo legale ch'egli preferisce e gli marca con un proprio bollo, esprimente esserne egli l'autore: un secondo bollo, col quale l'amministrazione marca i pezzi lavorati, ne attesta il titolo coi numeri 1, 2, 3, indicanti il grado di purezza, il numero 1 significando il maggior grado. Adopransi altri bolli, cioè quello del *burò di garantia*, col controbollo, quelli dei lavori forestieri, i bolli speciali per l'orologerie ec. Dieci anni di ferri sono la pena inflitta ai fabbricatori di falsi bolli; i battitori di moneta hanno solo l'autorizzezione di esercitare questo genere d'industria sotto la vigilanza dell'amministrazione delle monete.

Il fabbricatore d'un pezzo qualunque d'oro o d'argento, lo porta al *burò di garantia;* ivi viene assaggiato, e l'imposta che devesi pagare è di 20 franchi per ogni ettogramma d'oro (tre once, due grossi e 12 grani), e di un franco per ogni ettogramma d'argento (circa 50 soldi per marco). Pagasi inoltre il diritto di *assaggio* in ragione di 3 franchi per l'oro e 96 centesimi per l'argento; il bottone di metallo sul quale si è fatto l'assaggio, tolto dal pezzo lavorato, viene restituito al proprietario. Il *tocco sulla pietra* si paga 9 centesimi per decagramma d'oro e tre centesimi per ecagramma d'argento. Gli oggetti di nuova verificazione non pagano alcun diritto purchè portino il bollo attualmente in uso. I lavori forestieri vengono sottomessi alle stesse leggi che quelli fabbricati in Francia; e gli oggetti nuovi che si sono fabbricati e che escono dal regno, dopo aver pagati i diritti di garantia, ottengono una restituzione al fabbricatore di due terzi del prezzo.

Finalmente, il titolo delle verghe viene espresso con un bollo speciale e con cifre indicanti questo titolo, prima di esser poste in vendita; il diritto è di 8 franchi e di 18 centesimi per chilogrammo d'oro (due franchi per marco) e di 2 franchi 04 per chilogramma d'argento (10 soldi per marco). Le verghe ad uso dei *filatori d'oro* non pagano che 82 centesimi per chilogremma (4 soldi per marco).

L'assaggiatore è garante del titolo da lui attestato col suo bollo: se avviene

ch'egli abbia commesso un errore, indicando col bollo un titolo superiore a quello esistente, oltre l'ammenda che gli fa pagare la legge, esso è anche obbligato d'indennizzare la parte perdente, dietro il giudizio dei magistrati. Qualunque lavoro che non è giustamente ad uno dei titoli voluti dalla legge, salva la *tolleranza*, viene impresso col bollo del titolo prossimo minore, e se è al di sotto del più basso titolo di lega, si rompe il lavoro e si restituisce al proprietario.

Chiunque vuole dedicarsi a fabbricare oggetti d'oro e d'argento, si deve presentare all' amministrazione per dichiararlo, ed essere provveduto d'un bollo che l'amministrazione possa riconoscere e distinguere da ogni altro; i non fabbricatori non sono obbligati di avere un bollo se vogliono dedicarsi al semplice commercio di lavori di orefice. Gli uni e gli altri debbono iscrivere sopra registri, contraddistinti dall'amministrazione, il peso, il titolo ec. degli oggetti comperati o venduti. I contravventori vengono puniti con ammende ed anche interdicendo loro il commercio delle materie d'oro o d'argento.

Non giudichiamo conveniente l'indicare altri articoli della legge che riguardano l'interesse speciale. Aggiungeremo che le verghe dei filatori d'oro e d'argento sono soggette al bollo, e che i commercianti di galloni, tessuti, ricami ec. fabbricati con fili di questi metalli, sono sottomessi a disposizioni somiglianti alle precedenti. Le verghe vengono tirate coll'argano dopo essere state bollate, e la gabella di questa tiratura è 50 centesimi per ettogramma di argento dorato, e 12 centesimi per ettogramma d'argento, allorchè il filatore adopera le sue proprie trafile. L'ettogramma di rame dorato paga 12 centesimi di tiratura, e l'argentato 8. Se il filatore adopera l'argano, la gabella arriva a 75 centesimi par l'oro e a 25 centesimi per l'argento.

I giojellieri non sono soggetti al bollo per gli oggetti legati in pietre fine o false allorchè sia impossibile di applicare il marchio senza deteriorare il lavoro. I fabbricatori del così detto *doublé* e *plaqué*, debbono bollare i loro lavori con due bolli, l'uno colla parola *doublé* o *plaqué*, l'altro indicante, con una frazione, la proporzione d'oro e d'argento esistente nel lavoro. Essi non pagano alcuna gabella, ma sono soggetti ad un'ammenda decupla allorchè il loro bollo portasse una falsa indicazione. (Fr.)

* **BOLLORE**, dicesi l'effetto del bollire sul ferro (*V.* bollire).

* Bollore. I cappellaj usano tenere immersi i cappelli nella caldaja con pesi sopra per lo spazio d'un'ora e mezza; tale operazione la chiamano *dar il primo bollore ai cappelli* (*V.* cappellajo).

* **BOLO.** *V.* argilla.

* **BOLSO**, dicesi del taglio o filo di un coltello o simile strumento che è divenuto ottuso.

* **BOLZONE**, chiamasi in marina la curvatura convessa che si dà a un tavolato, com'è quella che si fa ai ponti, ai bagli, al triganto della nave, sicchè riescano più alti nel mezzo di quello che ai lati.

* **BOMA**, nome marinaresco d'un bastone che serve d'albero per alcune piccole vele.

BOMBA (dalla voce greca βομβος, rumore). E' una grossa palla vuota, di ferro fuso, che slanciasi contro il nemico mediante un mortaio. La bomba è forata con un buco detto *occhio*, pel quale introducesi la polvere con cui la si carica, e che si ottura con un razzo di legno, pieno d'una composizione che in capo

ad un dato tempo appicca il fuoco alla polvere contenuta nell' interno della bomba, e la fa scoppiare.

La palla di cannone, il cui effetto è cotanto terribile nella guerra, è però meno dannosa della bomba. La prima non colpisce per così dire che gli oggetti visibili dal punto d' onde si tira, laddove invece la bomba gettata sotto un angolo più o meno aperto, giunge ai luoghi che credevansi i meglio difesi, rompe le volte, o, penetrando nel suolo, fa l'effetto d'un globo di compressione, o di un piccolo fornello di mina; oppure, se la polvere s' infiamma al momento in cui giunge al fine della corsa, vola in ischegge, che possono tutte recare la morte.

La bomba, e quindi il mortaio che serve a slanciarla, non furono conosciute che duecento anni circa dopo la scoperta del cannone. Dicesi che i primi a valersene siano stati i Turchi all' assedio di Rodi, nel 1522. La storia ricorda essersene serviti in Francia all' assedio di Bordeaux nel 1542.

Attualmente abbiamo tre sorta di bombe che slanciansi con mortai di 8, 10 e 12 pollici di diametro. La bomba di quest' ultimo mortaio ha 2 linee e $\frac{1}{2}$ d'aria, vale a dire 2 linee e mezza di diametro meno dell' anima del suo mortaio; quella del mortaio di 10 ha una linea e mezza d' aria; e quella del mortaio di 8, ha una sola linea. Esternamente devono essere tutte sferiche; sono esse guernite di maniglie e di anelli di ferro battuto, immedesimati nella fusione, pei quali si afferrano per trasportarle e porle nei mortai; ma la cavità interna non è concentrica alla superficie esterna: vi ha una culatta o segmento sferico, il cui centro è diametralmente opposto al centro dell' occhio, e che ha in questo luogo una grossezza di 8 linee, che va sempre diminuendo fino all' occhio stesso.

Le seguenti considerazioni servirono a regolare la resistenza e il peso da darsi alle bombe: 1.° devono esse ricevere, senza spezzarsi, l' urto dell' esplosione della polvere del mortaio al punto della proiezione; 2.° devono ugualmente resistere al colpo che danno arrivate alla fine del loro corso; 3.° finalmente devono produrre un certo numero di schegge che, venendo slanciate in tutte le direzioni, cagionino più danni che sia possibile.

Dietro tali principii si dà alle bombe di 12 pollici un peso di 150 libbre, una grossezza di diciotto linee ed una carica di 5 a 6 libbre di polvere; a quelle di 10 pollici, un peso di 100 libbre, 16 linee di grossezza, ed una carica di 5 libbre per farle scoppiare; finalmente a quelle di 8 pollici, un peso di 40 libbre, 10 linee di grossezza ed una carica di una libbra e mezza.

La quantità di polvere da porsi nelle bombe per farle scoppiare regolasi d' altronde secondo l' effetto che si vuol produrre; con poca polvere si avranno grosse schegge, ma in poca quantità; con molta polvere si avranno piccole schegge, ma numerose. Le bombe di 10 pollici cariche con 5 libbre di polvere, danno diciotto a venti schegge. Queste bombe e quelle di 12 pollici sono le più in uso. Se ne aumenta poi l' effetto e la portata con una forte carica del mortaio, e tirandole sotto un angolo più elevato. Il maggior cammino della bomba di 12 pollici, è di 1100 tese; la maggior portata di quella di 10 pollici, è di 1400 tese; ma la buona portata media, è di 1100 tese; la bombe di 8 pollici non va più in là di 600 tese.

Una volta facevasi uso d' una bomba che pesava 500 libbre, e chiamavasi *Commingia*, dal nome del suo autore. La si caricava con 40 libbre di polvere, e

ve ne volevano 18 nella camera del mortaio per islanciarla. Se ne abbandonò l'uso, tanto a cagione degl'inconvenienti della sua manovra, che per la poca utilità che se ne traeva in confronto alla spesa eccessiva che costava.

Le bombe, del pari che gli obizzi e le granate, colansi in sabbia da modellare col solito metodo (*V.* fonditore). I modelli sono di rame e di una tal dimensione, che quando nasce il ristringimento del metallo fuso col raffreddamento, le palle si trovano avere la dovuta grossezza. Ordinariamente questo ristringimento calcolasi essere di una linea al piede. Questi modelli sono fatti di due emisferi che si uniscono esattamente l'uno all'altro sopra un gran cerchio perpendicolare alla direzione dell'asse dell'occhio. Sulla metà d'uno di questi emisferi havvi un pezzo rilevato pel nocciuolo dell'occhio e le maniglie che devono ricevere gli anelli; ma queste non vi sono attaccate che con copiglie facili a togliersi, in modo che, quando levasi l'emisfero, le maniglie e gli anelli restano nella forma di sabbia d'onde traggonsi separatamente.

Il nocciuolo di terra che deve mantener vuota la camera nell'interno del globo, si fa in una cassetta a nocciuolo composta essa pure di due emisferi che si uniscono l'un contro l'altro, dietro un piano che passa per l'asse dell'occhio, il cui nocciuolo trovasi fatto allo stesso tempo, ma si fortifica poi con un bastone di ferro posto al suo centro.

In alcune fonderie il nocciuolo si fa in un modo diverso. Una spranga di ferro di grossezza e lunghezza stabilite, è montata sull'albero d'un tornio; la si inviluppa dapprima di paglia intrecciata la quale viene ad essere il centro del nocciuolo, e poscia di varj strati di terra bene sminuzzata ed impastata; allora la si tornisce con un calibro il cui profilo è quello del nocciuolo del vuoto della bomba e del suo occhio: prima di colarvi sopra il metallo questi nocciuoli devono essere perfettamente seccati nella stufa.

Le bombe devono essere colate rotonde, senza gibbosità, senza bave; l'occhio dev'esser rotondato a freddo; il getto e la unione delle due parti delle forme devono essere al diritto, e presentar una superficie altrettanto netta quanto tutti gli altri punti.

Al ricevimento, rifiutansi tutte quelle che hanno internamente o esternamente puliche più profonde di due linee. Rifiutansi parimenti quelle i cui difetti vennero nascosti o colandovi metallo dopo la fusione, o ponendovi tasselli.

La bomba di 12 pollici deve passare liberamente per un anello del diametro di 11 pollici, 9 linee e mezza, e non potrà passare per un altro men grande di una linea; quella di 10 pollici passerà per un anello di 10 pollici meno una linea e mezza, e non passerà per uno che sia d'una linea minore; quella del mortaio di 8 pollici passerà in un anello di 8 pollici meno una linea, e non in uno di 8 pollici meno due linee; cosicchè la differenza tollerata nelle dimensioni esterne non è che di una linea. Questi anelli chiamansi *calibri* o *passapalle.*

Si dà fuoco alla polvere ond'è ripiena la bomba col mezzo d'un razzo detto *da bomba;* si fa questo di legno di tiglio, di salice, di frassino o d'altro legno bianco ben secco. Lo si fora da parte a parte sul suo asse con un buco rotondo di 4 a 5 linee di diametro che riempiesi con una composizione, la quale abbrucia lentamente, ma è inestinguibile.

I razzi per le bombe di 12 pollici sono lunghi 8 pollici e 4 linee, hanno il diametro di 20 linee alla cima più grossa e di 14 linee alla più sottile. La lun-

ghezza dei razzi delle altre bomba scema di un pollice per ciascun calibro ed il loro diametro è di 2 linee.

La composizione pei razzi da bombe è di 7 parti di polverino, 4 di nitro, e 3 di solfo. Passasi separatamente ciascuna di queste sostanze per uno staccio di seta, poscia se ne fa il miscuglio, che ripassasi di bel nuovo per uno staccio di crine di mediocre grossezza.

Riempiesi successivamente il foro dal razzo con questa composizione che calcasi a piccoli colpetti con una bacchetta di ferro ed un magliuolo. Per conservare a lungo quasti razzi bisogna coprire la composizione d' un mastice fatto con due terzi di cera gialla ed un terzo di pece ragia fusi insieme.

Innescansi i razzi con due pezzetti di miccia lunghi 5 a 6 pollici, che piegansi in due, introduconsi per circa 4 linee nell' apertura del razzo, a vi si assicurano calcandovi sopra un po' di composizione; dopo di che lo si avvolge di carta legata intorno al capo del razzo, fino a che giunga il momento di servirsene. Allora, prima di introdurre il razzo nell'occhio della bomba, si ha la cura di tagliare il suo capo più sottile a becco di flauto, e ciò tanto per levar via il mastice, come per fare che il fuoco si comunichi più facilmenta e con sicurezza alla polvere contenuta nella bomba. Essendo levata la carta, i capi dei lucignoli della miccia sono appoggiati sull' esterna superficie della bomba ed al momento dell' esplosiòne della carica del mortaio si accendono. Tagliando i razzi più o meno corti, sta in proprio arbitrio di farli durare un tempo dato. I razzi delle bombe di 12 pollici durano 70 secondi.

Questa sorta di razzi spargono nel loro tragitto una vivissima luce e principalmente la notta fanno vedere la direzione del projetto. Quando interessa che ciò non succeda, si fa uso di razzi *a fuoco morto;* questi non differiscono da quelli già descritti che per la composizione nella quale v' entrano 16 parti di polverino e 9 parti e mazza di cenere ben asciugata e passata per lo staccio di seta. Chiudesi l' imboccatura dal lato della testa con terra da pipe ben calcata e riempiesi il rimanente con quest' ultima composizione. Un lucignolo dalla miccia, dietro al quale se ne attaccano due altri cha ricadono sulla bomba, passa in un foro fatto con un succhiello attraverso al razzo ed alla composizione cui appicca il fuoco, e la quala abbrucia senza gettare veruna scintilla al di fuori. Resta solo da notare che due pollici di questa composizione durano quanto un razzo di 8 pollici caricato alla foggia comune. (E. M.)

** Questo strumento, immaginato all' oggetto di prontamente distruggere, e destinato a recar seco la morte, divenne però fra le mani dell' inglese John Bell uno stromento di salvezza e di vita; dopo aver parlato sì a lungo dell' uso delle bombe nell' arte militare, ci sia permesso ricrearsi contemplandole sotto l'aspetto di un uso più filantropico.

Accade bene spesso che un vascello dopo aver trionfato dell'urto dei flutti in pieno mare, viene poi a perire vicino ad una spiaggia che vede poco da esso lontana. In tal caso appnnto propose Bell l' uso di una *bomba di sicurezza.* Altro questa non è che una bomba di ghisa comune piena di piombo. Ad una delle sue maniglie attaccasi una corda di tal lunghezza, che dal punto ove si trova la nave giunger possa alla spiaggia. Ponesi la bomba nel mortaio sopra la carica di polvere, questa si accende e va a portare la bomba alla spiaggia, ove per l' impeto stesso della projezione essa penetra ben innanzi nel terreno, e serve così di stabile

punto di legame pel vascello. La Società d' Incoraggiamento di Londra verificò con ripetuti esperimenti l'utile che trar si poteva da tale invenzione, e ne concesse in guiderdone all' autore cinquanta ghinee. * (G. M.)

* **BOMBACE.** *V.* cotone.

* **BOMBAGINA**, specie di tela il cui ordito è di cotone e la trama di canapa; serve anche a far vele da galera ed in certi paesi anche le vele minori degli altri vaseelli.

* **BOMBARDA.** Era una antica macchina militare da lanciar grosse pietre.

* Bombarda chiamasi in marina una sorta di nave da carico di basso bordo.

* Bombarda chiamasi pure in marina una specie di vascello da guerra senza albero di trinchetto, sul quale sono i mortai per trarre bombe dal mare dentro ad una città.

* Bombarda, dicesi anche un registro d' organo di canne a lingua, aperto di 16 ed anche di 32 piedi ad imitazione del bombardo, e serve di ottava al principale.

* **BOMBARDIERA**, lo stesso che feritoja (*V.* questa voce).

* Bombardiera, barca atta a portar artiglierie da bombardare un qualche luogo, potendole far avvicinare perchè pescano poco a fondo.

* **BOMBARDO.** Antico strumento da fiato simile in parte all' oboè con sei fori per le dita, varie chiavi e una specie di scatola con un foro per l'imboccatura. Ve ne erano di varie specie che prendevano il nome dalla loro grandezza e dal loro suono: così eravi il *bombardone*, il *bombardo basso*, *tenore*, ec.

* **BOMBIATO.** Sale prodotto dall'acido bombico. (*V.* questa voce).

* **BOMBICE.** *V.* filugello.

* **BOMBICO** *(acido)* (*V.* acido bombico).

* **BOMPRESSO.** Chiamasi quell' albero di una nave che è posato sulla ruota di prua, e sporge in fuori di essa.

* **BONCINELLO.** Pezzo di ferro a guisa di uncino, attaccato alla maniglia del bastone di un chiavistello o al mastietto delle serrature alla piana, il quale si fa entrare nella serratura medesima per fermarvelo colla stanghetta, che nel chiuderla passa nel di lui foro e lo tien saldo. *V.* chiavistello.

* Boncinello. Dicesi pure una specie di nasello simile, ma più lungo, che trapassa tutta la grossezza dell' imposta di una porta, a fine di potervi mettere la serratura per di dentro.

* Boncinelli, chiamano i marinari alcuni pezzetti di legno impiombati all' estremità degli stroppoli di bozzello delle sarchie dell' albero di maestra.

* **BONIFICAZIONE.** Con tutto che questa voce nel suo vero senso significhi in generale render buono, pure più comunemente intendesi del render buono e fertile un terreno, reso o mantenuto infruttifero dall' acque stagnanti sulla di lui superficie (*V.* disseccamento dei terreni).

BORACE. Le combinazioni dell'acido borico con la barite, la potassa, la soda, la litinia, la calce, l' ammoniaca, la magnesia, ec. formano differenti sali, detti *borati.* Il *sotto-borato di soda* o *borace* è il più anticamente conosciuto: se ne trasse l' acido borico, col quale si ottennero le altre combinazioni sopraccitate. Siccome tra questi sali il borace è il solo che si fabbrichi in grande e si usi nelle arti, noi non ci occuperemo di veruno degli altri borati.

Pare che altra volta col borace confondessesi il nitro, che i Greci chiamarono ἀφρονίτρον; ma quest'ultimo sale, conosciuto dagli Arabi da molti secoli, fu nominato da essi *baurach*, donde venne il nome di *borace* fino a noi conservato.

Agricola chiamevalo *chrysocolla*. L' etimologie di questo nome risguarda la sua proprietà di saldar l'oro; parimenti dicesi talvolta anche *crisocalco* o *tinkal*. Da tempo immemorabile il borace greggio ci venne dall' Indie, dalla Persia, dalla Tartaria e dall' isola di Ceylan. Si estrae in masse deposte nei vari laghi dell' India, nel lago Neebal principalmente, sulle montagne del Tibeto, e nelle di lui acque che scorrono per cateratte.

Molti viaggiatori, naturalisti e dotti chimici, ci trasmisero i metodi più bizzarri che parevano essere impiegati in vari paesi per la fabbricazione di un sale che si trovava interamente formato nelle acque salate di diverse miniere. Si credea necessario di sottomettere queste soluzioni di borace, lungo tempo, ed una fermentazione putrida, favorita dall'aggiunta di gran quentità di materie animali. Raccomandavano ghiribizzosamente le precauzioni più inutili, come di raccogliere accuratamente a tal uopo l' orina di giovani ai quali si faceva osservara un regime particolare. Forse lo sviluppo dell' ammoniaca era utile a separara una sorta di materia viscosa grassa onde tutti i viaggiatori parlavano, e ch' è ben facile osservare all' esterno dei cristalli di borace. Però certamente si avrebbe ottenuto il risultamento medesimo e in una guisa più completa e più pronta, con metodi molto più semplici, come la calcinazione, un' aggiunta di soda, di potassa o di calce, ec.

Gli antichi metodi, mediante i quali preparavasi il borace greggio delle Indie, non meriterebbero nessun ricordo, se da commendabili autori, che ne parlavano sulla fede di vecchi scritti, non fossero stati indicati con diverse modificazioni: e se la credenza fallace dell' utile di questi metodi non avesse determinato moltissimi assaggi il cui principale oggetto era fabbricare il borace artificialmenta, come formasi il nitro nella *nitriere artificiate*. Rouelle, Macquer e Beaumè egli medesimo nella sua chimica esperimentale, credettero esservi pervenuti: i loro metodi, ancora stimati da molti sperimentatori, non produssero i risultamenti annunciati quando vennero ripetuti diligentemente, e la scoperta del borace dimostrò la lor nullità (*V.* ACIDO BORICO).

Il borace greggio, tinkal o *semiraffinato* dell' India, veniva mandato in Europa sotto forma di piccoli cristalli agglomerati in masse dure, lordate da quantità più o meno considerevoli di sostanze straniere: da una materia grassa, dall' allumina, dai borati di calce a di magnesia, ec. In tale stato non era esso proprio agli usi ai quali venia destinato nelle arti: era d' uopo sottoporlo ad un' altra preparazione chiamata *raffinamento*. I Veneziani poi gli Olandesi si erano esclusivamente impadroniti di questo ramo d' industria; e i loro metodi gelosamente custoditi, erano in fatto rimasti fino a' giorni nostri secreti. Ma sebbene non si sieno conosciute precisamente tutte le particolarità da loro usate, il raffinamento del borace non è più minimamente difficile. Se ne pubblicarono alcuni metodi che pareano essere stati seguiti per 50 anni dai fratelli Lesguillier di Parigi. Consistevano questi a calcinare il borace greggio, far bollire alcun tempo la dissoluzione con un'aggiunta di soda (*a*).

(*a*) Vi si aggiungeva altra volta anche la calce: questa operava una precipitazione che favoriva lo schiarimento del liquore: ma a scapito di una quantità proporzionata di borace che venia decomposto e produceva un borato di calce insolubile: ne risultava dunque una perdita più o meno grande. Robiquet è Marchand pubblicarono, nel giornale di farmacia, un metodo facile a seguirsi, che loro offrì buoni risultamenti.

Si lasciava deporre a caldo, ritraevasi il liquido chiaro in cristallizzatoj di legno, di piombo, o di rame (*a*). Si deponevano molti piccoli cristalli bianchi che si separavano dalle *acque madri* per ridiscioгli e farli cristallizzare una seconda volta in cristallizzatoj di legno duro e di qualunque altro corpo *non conduttore*, come il carbone, la cenere, ec. affine che il raffreddamento accadesse lentamente e la cristallizzazione fosse quanto si poteva regolare, venendo i grossi cristalli più stimati in commercio.

Il seguente metodo parmi si debba preferire, perciocchè i risultamenti sono più assicurati, e presenta maggiore economia e minori pericoli di perdita.

Si ammaccano le masse cristalline di borace greggio o semiraffinato, si stendono sopra un FELTRO foderato di piombo il cui fondo è guernito di una tela tesa sopra una graticola di legno. Se ne forma uno strato di 30 centimetri circa, lavasi a poca acqua con una soluzione di soda caustica a 5°, finchè n'esca poco colorita. Si lascia bene sgocciolare; si mette in una gran caldaia di rame contenente acqua bollente di questo borace così preparato fino che segni 20 gradi all' AREOMETRO di Beaumè: aggiungesi allora sotto-carbonato di soda nella proporzione di 12 per cento di boraee impiegato; si lascia deporre, si mette in cristallizzatoj, e il rimanente dell'operazione si eseguisce come ora diremo.

Tutte le volte che si hanno acque madri molto impregnate di materie coloranti, ec. si evaporano a secco in caldaje di ghisa, si torrefanno per bruciare le sostanze che rendono le soluzioni vischiose e colorite.

Sia pur buono il metodo da noi ora offerto, non è più possibile adoprarlo oggi giorno: perciocchè il borace greggio dell'India sembra dover essere per sempre escluso dai mercati di Francia e d'Italia, di Allemagna e forse ancor d'Inghilterra dopo la scoperta dell'acido borico libero contenuto in gran parte nelle acque calde dei *laghi vulcanici* di Toscana; e specialmente dappoichè si venne a migliorare i metodi di estrazione di questo acido, applicando il metodo di evaporare per GRADUAZIONE.

L'acido borico dev'essere considerato in economia commerciale come preferibile al borace greggio, perchè lascia usare un'altra materia prima (la soda prodotta dal suolo) in quantità ben maggiore di quella che si applicava al raffinamento del borace. Dopo questa nuova fabbricazione, non entra più nella Francia tutto il borace greggio delle Indie, nè il borace raffinato di Olanda. Questa rivoluzione totale operossi in meno di un anno. Quando io piantava con Chartier figlio la prima grande fabbrica di borace artificiale, coll'acido borico di Toscana e colla soda di Francia, noi introducemmo i nostri boraci raffinati in commercio sotto forma di quelli di Olanda, che tanto favore godevano. Diligentemente imitammo gl'imballamenti e del pari l'effetto dello sfregamento prodotto dai trasporti sopra i cristalli: vendemmo questo borace al medesimo prezzo di quello di Olanda. Ma le quantità smerciate non essendo proporzionate al consumo della Francia, il prezzo medio del borace diminuì per grado; e di 7 fr. il chilogrammo, a cui fu venduto da prima, cadde oggidì a 2 fr. 60 cent. Sarebbe a desiderarsi che sì basso prezzo desse occasione a nuovi usi del borace nelle arti. Di fatto il consumo totale della Francia è oggidì di 25,000 chilogrammi ogni anno e la fabbrica cui io dirigo ne può dare

(*a*) Il piombo solo conviene: i vasi di legno e di rame rimangono intaccati.

essa sola 50,000: un maggiore consumo potrebbe dunque permettere di minuirne ancora il prezzo.

La fabbricazione del borace coll'acido borico è oggidì semplicissima, sebbene al principio si dubitasse di poternelo preparare in grande senz'aggiungervi borace delle Indie. Ecco il metodo che meglio è riuscito e ch'io considero il più economico.

Si fanno bollire in una caldaja di rame 500 chilogrammi di acqua: vi si fanno disciorre 600 chilogrammi di sotto-carbonato di soda cristallizzato, cui si aggiungono altri 20 chilogrammi a proporzione che il primo è disciolto, e si continua a scaldare. Si fa bollire nuovamente; si cuopre il fuoco con carbone fossile di terra umettato, in guisa che la temperatura sostengasi al medesimo grado, ma senza che si svolga molto vapore. Si aggiungono 500 chilogrammi di acido borico cristallizzato di Toscana: producesi ad ogni aggiunta di circa 10 chilogrammi una viva effervescenza, cagionata dall'azione dell'acido borico sul sotto-carbonato di soda. L'acido carbonico svolgesi, ed una parte del liquore riducesi in ispume voluminosissime. La caldaja deve avere una capacità doppia del volume totale che il miscuglio di acqua di sotto-carbonato di soda e di acido borico può occupare. Si aspetta ogni volta che la spuma sia abbassata e lasci vedere la superficie del liquido in ebollizione per aggiungere nuova quantità di acido. Versate le ultime parti, lasciato al liquido il tempo di completamente spumarsi, togliesi il fuoco, o meglio anche ricuopresi di uno strato di 10 centimetri circa di ceneri bagnate. Chiudesi il *registro* del cammino, affine che, restando la combustione del carbone, la temperatura non si discosti molto dalla ebollizione. Per pervenirvi più agevolmente ricuopresi la caldaja di un coperchio di legno foderato di piombo, e vi si aggiungono sopra coperte di lana. Si lascia il tutto in tale stato 30 ore; poi si trae e chiaro tutto il liquido mediante un rubinetto o un sifone in cristallizzatoj di piombo a gran superficie. La soluzione del borace non vi deve occupare che un volume determinato per un' altezza di 25 a 30 centimetri, perchè il raffreddamento sia più pronto. Dopo 3 ore nel verno e quattro nella state, d'ordinario la cristallizzazione è compiuta. Si fa colare tutta l'acqua madre; usasi questa in luogo di acqua per disciorre il sotto-carbonato di soda destinato ad un'altra *saturazione*. I cristalli di sotto-borato di soda sono deposti sul fondo e su tutta la interna parete del cristallizzatojo: vi aderiscono fortemente: si devono togliere con precauzione per mezzo di certi scalpelli *(ciseaux fermoirs)* e un maglietto di legno. Si fanno sciorre nell'acqua bollente aggiungendoci per 100 chilogrammi 10 di sotto-carbonato di soda. La soluzione di questo miscuglio deve segnare 20 gradi all'areometro di Beaumè: occorre che si facciano sciogliere almeno 100 chilogrammi di borace ad un tratto, se si vogliono ottenere cristalli grossi cha possano esser venduti. Già tutti sanno che generalmente la grossezza dei cristalli è in ragione della massa della soluzione salina. Fuso il borace di prima cristallizzazione col sotto-carbonato di soda, e bollendo il liquido, lo si fa colare mediante un rubinetto in un cristallizzatojo. Questo dev'essere della forma di una piramide troncata: la sua base inferiore sulla quale si appoggia, forma un rettangolo di 166 centimetri di lunghezza, 34 di larghezza. I suoi orli superiori col coperchio che li ricuopre, presentano internamente un quadrato di 166 centimetri di lato; *l'altezza* perpen-

dicolare fra le due basi, è 170 centimetri. Questo cristallizzatojo è costrutto di legno foderato di piombo grosso 28 millimetri per resistere agli urti: il tutto dev'essere esternamente inviluppato di materasso di lana sostenuto da uno scheletro di ferro o di legno. Per una fabbricazione continua occorrono 18 cristallizzatoj costrutti nella medesima guisa; perciocchè la dissoluzione del borace rimansi 17 o 18 giorni prima di essere raffreddata alla temperatura conveniente, cioè 30 gradi al termometro centigrado. Il recinto di questi cristallizzatoj dev'essere separato dal rimanente locale con muri solidi onde i colpi di martello o le scosse di tutt'altra natura non facciano muovere e comunicare la minima agitazione al liquido, ciocchè basterebbe a intorbidare la cristallizzazione, come talvolta, malgrado ogni diligenza, avviene pur troppo. La temperatura vi deve essere pure mantenuta al grado più costante possibile; cioè 18° centigradi ec. Una cantina soddisfa a queste condizioni diverse.

Compita la cristallizzazione abbastanza, ciocchè si conosce per l'abbassamento del calore sopraindicato, si toglie il coperchio dal cristallizzatojo mediante una carrucola od un altaleno (*V.* fig. 1, Tav. XII delle *Arti chimiche*). Togliesi l'acqua madre che bagna i cristalli mediante un sifone, poi si chiude il coperchio, e non si apre che 6 ad 8 ore dopo, affine che il calore si svolga lentamente, ed una subitanea differenza di dilatazione non faccia fendere i cristalli di borace, i quali importa serbare quanto più grossi si può. Dopo si leva nuovamente il coperchio, ed un operajo avvezzo a questo lavoro scende nel cristallizzatojo e toglie a poco a poco tutti i cristalli attaccati alla parete dei cristallizzatoj, immergendo nella grossezza dello strato cristallizzato uno scalpello acciaiato su cui batte a piccoli colpi col maglio. I cristalli così tolti in piastre ed in pezzi si portano alla scelta: dividonsi colla mano o battendoli leggermente con piccoli magli. Si scelgono i più grossi, si separano tutti i piccoli del peso di 4 a 5 grammi e anche meno, dovendo questi ultimi nuovamente esser fusi perchè non convengono al commercio. Spesso, malgrado tutte queste precauzioni, fra i cristalli di borace grossi abbastanza per essere trascelti, alcuni vengono macchiati dal deposito dei borati di calce e di magnesia tenuti disciolti nel liquore bollente, e dalla precipitazione di alquanta materia colorante cui trascinano seco. E' necessario togliere queste macchie con piccoli utensili taglienti. Il borace così preparato deve essere per alcuni giorni tenuto in un luogo secco in estate, e in cui si accenda il fuoco d'inverno. Se i cristalli sono secchi abbastanza per ispandere una polvere bianca allorchè si strofinano gli uni cogli altri, e non più macchiare la *carta grigia*, si scuotono in un vaglio, affine di lisciare i loro angoli *vivi*, e di leggera efflorescenza cuoprirli. Mantiensi ancora in commercio codesta forma, sebbene generalmente si sappia che l'Olanda non ne manda più in Francia. Il borace è allora buono a smerciarsi: ponesi in casse rettangolari lunghe 68 centimetri, larghe ed alte 34, formate di tavole sottili di abete, chiamate *abeti di Olanda*, guernite all'interno di carta azzurra, e fornite ad ogni estremità d'un cerchio di vetrice. Cento parti di acido borico il più puro che siasi estratto fin oggi ne contengono 50 di acido puro, e ne produrrebbono in un laboratojo 150 di sottoborato di soda; ma le sostanze straniere d'ordinario mescolate all'acido borico di Toscana, riducono la proporzione di acido puro a 48 centesimi al più; e in ragione delle perdite che si provano per

ottenere grossi cristalli, non se ne possono ottenere più di 140 a 142 di borace vendibile.

Caratteri, proprietà, composizione. Il borace del commercio è bianco, semitrasparente, cristallizzato. La sua forma è quella di un prisma esaedro, terminato da una piramide tetraedra di poca altezza. E' translucido e di leggeri efflorescente all'aria, di un sapor dolce alcalino. Rende verdi moltissimi azzurri vegetali: disciogliesi in due volte il suo peso di acqua bollente, mentre l'acqua fredda non ne discioglie che 6 centesimi. Sottomesso all'azione del calore, si fonde nella sua acqua di cristallizzazione, che ne forma i 50 centesimi: rigonfiasi, diseccasi: a questo stato piglia il nome di *borace calcinato*. Se si continua a scaldare, si rammollisce a 300°, e si liquefà al calore rovente. Forma allora un vetro bianco, trasparente, alterabile all'aria di cui assorbe un poco d'acqua colla efflorescenza. Alla temperatura della ebollizione e per via umida è decomposto come tutti gli altri borati da tutti gli acidi, eccetto l'acido carbonico che al contrario viene sviluppato dalle sue combinazioni mediante l'acido borico. Ad alta temperatura opera sugli ossidi metallici in una guisa considerabilissima: si fonde con esso loro vetrificandosi, e forma vetri di differenti colori. Quest'azione lo rende utilissimo negli assaggi al cannello. L'ossido di cromo lo colora in verde-smeraldo: l'ossido di cobalto in azzurro intensissimo: l'ossido di rame in verde chiaro: l'ossido di stagno in opale; l'ossido di ferro in verde bottiglia e in giallo: l'ossido di manganese in violetto: l'ossido di nichelio in verde smeraldo chiaro: gli ossidi bianchi non lo colorano quando non son mescolati ad uno di quelli sopraindicati. Il borace determina la fusione degli ossidi irreduttibili, come quelli di alluminio, di silicio, ec. Quando si fonde in un crogiuolo di Hesse, discioglie una parte di questi due ossidi, e si trasforma in un vetro translucido d'una tinta violetta leggera, dovuta alla esistenza di un poco di manganese. Questo vetro è solubile nell'acqua; l'allumina e la silice se ne separano. Nella fusione dei metalli il borace li guarentisce dall'azione dell'aria e scioglie gli ossidi formati: a tale doppia azione è principalmente dovuta la sua proprietà *fondente* con vantaggio nelle arti applicata.

Il borace assorbe i gas acido idroclorico e solforoso; mentre non agisce sugli altri: si profitta di questa proprietà nell'analisi dei gas.

Questo sale era conosciuto dagli antichi che usavano le sue proprietà più distinte, sebbene del tutto ignorassero la sua composizione. Homberg nel 1702, stillando un miscuglio di solfato di ferro e di borace, separò alcune porzioni di acido borico sublimato in pagliette nel collo e nella pancia della storta. Ma egli credette che il solfato di ferro fosse parte costituente di questa sostanza cristallina, e quindi chiamolla *sale volatile narcotico di vitriolo* per la proprietà medica ch'egli pensò osservarvi. Sthall e Lemery ottennero lo stesso prodotto stillando una soluzione di borace nell'acido nitrico: finalmente Geoffroy nel 1732, separò l'acido borico, allor conosciuto sotto il nome di sale sedativo, precipitandolo dalla dissoluzione di borace mediante l'acido solforico.

Gay Lussac e Thenard in Francia e Dawy in Inghilterra scopersero nello stesso tempo il *radicale* dell'acido borico, nominato boro. Nel borace l'ossigeno unito al sodio sta alla quantità di ossigeno dell'acido come uno a 2,696 (Berzelius, Equivalenti chimici).

Compos. del (ossido di sodio 3o) borace (acido borico . 70) 100

Usi del borace. Questo sale si adopera nelle saldature di oro e di argento (*V*. orefice). I magnani e i calderai se ne servono per *afferruminare* il lamierino e il ferro. E' un fondente utilissimo negli assaggi delle miniere; entra nella composizione dei diversi smalti coloriti e dei cristalli bianchi (*a*). S' impiega in tintura: è un reagente utile negli assaggi degli ossidi metallici al cannello, e per assorbire il gas acido idroclorico e solforoso in alcune analisi di gas. E' utile in medicina come fondente e menagogo, assorbente gli acidi, ec. Se ne estrae l' acido borico, conosciuto nelle farmacie sotto il nome di *sale sedativo*. Quest' acido è cristallizzato sotto forma di pagliette bianche brillanti e iridescenti. Si purifica il borace per impiegarlo negli assaggi chimici sciogliendolo nell' acqua stillata, feltrando ed evaporando la soluzione fino a 20 gradi dell' areometro di Beaumè, e si fa cristallizzare. Tale operazione ripetesi una seconda volta; si lavano poscia i cristalli con l' acqua stillata.

Trovasi nel Tecnical Repository, aprile 1822, un nuovo uso del borace, indicato da John Rose (*b*). Egli fa entrare questo sale nella composizione di un *intonaco* o vernice per la porcellana, che parve superiore a tutte le materie impiegate fin oggi.

Questa nuova vernice, più delle altre fusibile, meglio resiste alle temperature elevate, e non altera i colori ottenuti dall' oro o dal cromo, nemmen quando riscaldansi insieme a più riprese. E' composta nelle proporzioni seguenti:

felspato 27
borace 21
sabbia . . . . . 4 (Lynn Sand)
nitro 3
soda 3
terra da porcellana 3 (Cornwall, china clay.)

Scegliesi il felspato ben compatto, scevro di ganga di quarzosa come dalle altre materie straniere. Riducesi in polvere finissima; se ne mescon 27 parti con 18 di borace, e si aggiungono gli altri ingredienti nelle proporzioni indicate. Si abbrostisce questo miscuglio; riducesi la massa che ne risulta in polvere tenuissima, e vi si aggiungono tre parti di borace calcinato ugualmente in polvere. *V*. per maggiori particolarità gli articoli porcellana e stoviglia. (P.)

* BORACIERE (*V*. borracere).

* BORASSO. Albero che cresce nelle Indie e isole adiacenti. Due sono le sue specie principali, il *borasso Lontar* ed il *borasso delle Secelle*. La prima specie è di sommo utile nei paesi ove cresce. Le sue spate danno un liquore gratissimo, atto a fermentare, col quale fassi una specie di zucchero, men buono di quello della canna, ma migliore di quelli estratti dalle altre palme. Il suo legno è quasi incorruttibile, d' un bel colore venato di giallo, durissimo; si adopera nella costruzione degli edifizii e se ne fanno mobiglie ed altri utensili. Le sue foglie servono di coperto alle case degli Indiani, i quali se ne servono anche per carta da scrivere.

Il borasso Secelle è più conosciuto sot-

(*a*) Pare ch' esso renda facile la fusione del vetro bianco e lo renda più omogeneo. Forse se ne otterebbe qualche vantaggio nella fabbricazioni del flintglass di cui non si conoscono i migliori metodi di preparazione in Francia, aggiungendo il borace in una proporzione meno, o più grande.

(*b*) John Rose ottenne dalla Società delle arti una medaglia d' oro per tale scoperta: molti assaggi eseguiti sotto gli occhi dei membri della commissione, mostrarono tutti i vantaggi del di lui metodo. vol. 38 *of the Transactions, of the Society, of Arts*.

to il nome di *cocco delle Maldive*, perchè somiglia al cocco ed il suo frutto trovasi galleggiante sul mare nei contorni delle Maldive. Serve agli stessi usi del cocco (*V.* questa parola).

* BORATI ; genere di sali formati dall' unione dell' ACIDO BORICO colle basi salificabili. Di questi sali non v' è che il borato soprassaturo di soda che sia usato nelle arti (*V.* BORACE).

* BORCHIA. Scudetto colmo di metallo, che per lo più non eccede la grandezza d' uno scudo d' argento, e serve a varj usi, sempre per ornamento.

* BORCHIAIO. Artefice che lavora di BORCHIE. Oggidì queste si fanno dall' OTTONAIO (*V.* questa voce).

* BORDA dicono i marinari una specie di vela latina.

* BORDARE, vale scinguattaro battendo alcuna cosa nell' acqua per pulirla.

* BORDARE *un campo*, vale contornarlo di terra.

* BORDARE *una nave*. Rivestire di bordatura le membra della nave.

* BORDATA, dicono i marinari il cammino che si fa bordeggiando.

* BORDATO. Specie di tela o drappo listato o variegato.

* BORDATURA . Dicesi nelle arti quell' orlatura con che si cinge intorno un lavoro per fortezza o per ornamento.

* BORDATURA *d'una nave*, chiamasi tutto il legname che ne riveste l' ossatura per di fuori.

* BOBDEGGIARE. E' navigare, serrando il vento quand' è contrario col girar la nave di tanto in tanto per prenderlo ora dalla banda diritta ora dalla sinistra, onde avanzare così a zig-zag, ed acquistar cammino aspettando che il tempo si faccia favorevole. Questo modo di navigazione, che è la disperazione de' marinari per la somma lentezza con che si procede, diccsi anche *star sulle volte*.

* BORDIGLIONE, chiamano i lanaioli un difetto nella filatora della lana che accade quando la filatora, nell'avvolger la gugliata sul fuso , allenta troppo la mano e ne lascia andare di quella che non è torta e che, per essere avvolta sul fuso, non può più torcersi.

* BORDO, sorta di tela ora detta BORDATO.

* BORDO *della campana* è l'estremità od orlo dove percuote il battaglio.

* BORDO, chiamano i gioiellieri quell'angolo che divide la parte superiore di una gioia dall' inferiore.

* BORDO, suol dirsi la frangia, lista o simile, di che si fregiano e orlano le vesti.

* BORDO *di una nave*, è tutta quella parte che da' fianchi sta fuori dell'acqua. Così diconsi *navi d' alto bordo* le più grosse come vascelli e fregate ; e *navi di basso bordo* quelle che hanno il fianco basso, sicchè alcuna di esse può andare, oltre che a vele, anco a remi.

* BORDONARO. Camera di rete in cui si riserrano i tonni venendo dal *grande* e donde passano ad altra camera detta di ponente (*V.* TONNI).

BORDONE *di 16 piedi aperto* o *di otto piedi chiuso*. Nell' organo chiamasi con tal nome un ingegno il cui più gran tubo dà lo stesso *ut* che la corda grossa d'un violoncello lasciata libera . L' ingegno del bordone ha tre ottave in legno, e la superiore in piombo: i tubi di legno sono formati di quattro assicelle riunite a scanalatura e linguetta sotto figura di paralellepipedi, e solidamente incollate.

Il *bordone di 8 piedi aperto* o *di 4 piedi chiuso* dà l' ottava al di sopra del precedente. I bassi sono di legno, i tenori di piombo e chiusi al diritto e col di sopra a cammino (*V.* ORGANO). (Fr.)

* BORDONI e BORDONALI : furono dette

anticamente le travi grosse poste per sostegno di palco o muro di una casa.

* BORDOTTINO. Specie di chiodo minore del bordotto.

* BORDOTTO. Sorta di chiodo quadro di mezzana grandezza per la chiavagione.

* BORICO *(acido)* (*V.* acido borico).

* BORNI. Que' sassi o mattoni che si lasciano sporgenti all' infuori de' muri, per continuarvi poi la fabbrica; lo che dicesi addentellato.

* BORO. Sostanza ritenuta oggidì per semplice dalla cui combinazione con l'ossigeno risulta l' acido borico. Si ottiene o col mezzo della pila del Volta, o col calore, sempre però dall' acido borico. Finora il *boro* è senza usi nelle arti.

BORRA. Pelo di varii animali come tori, buoi, bufali, cavalli, cervi, cammelli, ec. che staccasi con la calce e radesi con un coltello dalle pelli, quando si preparano nel conciarle, e dai camosceri, conciatori in alluda e in soatto.

La borra serve a guernire le selle, i basti, le seggiole, ec. (*V.* bastajo, sellajo, tappezziere). (L.)

* Borra, *della lana*, dicesi quella lana che rimane fra i denti dei cardi nel cardarla. Si dà questo nome anche a quella che cade da' panni lani nel cimarli, ma questa più propriamente dicesi *cimatura*.

Borra *di seta*. Le parole *bavella* e *borra di seta* possono ritenersi quasi come sinonimi, sennonchè chiamasi particolarmente *bavella* il filo fatto con la *borra di seta*. (L.)

** Questa non è che la parte che si leva prima dai bozzoli ed è talmente intricata, che non si può dipannare, per lo che si carda per farne filo e adoperarlo ad altri usi. L'ultima grossa pelatura che levasi dai bozzoli prima di tirarli dicesi *manetta*. * (G. M.)

* BORRACERE. E' una specie di vasetto per lo più di latta con un beccuccio ad uso di tenervi la borrace ridotta in polvere. Il piccolo beccuccio ha da un lato varie intaccature che lo fanno come addentellato. L'artefice si serve di questo vasetto per gettare in poca quantità e in modo regolare la borrace sopra i suoi lavori; e quando vuol farne cadere, graffia coll'unghia su tali intaccature, il che produce un certo tremito che agevola l' uscita della polvere pel beccuccio. Questo vase serve pure a tenere la colofonia polverizzata per saldare a stagno ed è adoperato a tal uso principalmente dei lattaj.

BORSA. Fabbricato ove si ragunano, in ore stabilite tutti quelli che hanno interesse al commercio d'una città e ai movimenti dei pubblici fondi, per trattare uniti i rispettivi loro affari. Ogni gran città ha una borsa, la cui grandezza è proporzionata al numero di negozianti che dee contenere. (Fr.)

* Borsa. Sacchetto di varie fogge (*V.* borsajo).

* Borsa. In Turchia quando dicesi una borsa, s'intende una somma di circa 140 zecchini.

* BORSAJO. Riuniremo in quest'articolo l'arte di fare qualsivoglia sorta di borse, a qualunque uso sieno queste destinate.

Non parleremo delle *borse da capelli*, il cui uso sembra del tutto abbandonato, e le quali non erano che piccoli sacchetti di seta, guerniti con una rosetta della stessa stoffa, nei quali chiudevansi i capelli di dietro del capo. Queste borse chiudevansi con due nastri che facevano un *galano* nella parte superiore del sacchettino, la cui forma cangiava con la moda.

Ci occuperemo principalmente delle borse da ripor danaro e delle borse da giuoco, cioè per le puglie o quattriuoli.

Borse pel danaro. La forma di questa sorta di borse varia infinitamente. Le più semplici si fanno come le calzette, ma con una maglia fitta: altrimenti non avrebbero veruna solidità, e quando una maglia fosse rotta, la borsa sarebbe, si può dire, perduta, mentre converrebbe farvi rappezzature che le torrebbero ogni pregio (*V.* TELAJO DA CALZE).

Se ne fanno molte a RETE (*V.* questa parola); la materia più spesso impiegata è la seta ritorta, chiamata CORDONCELLO O CAPITONE. Le borse di tal fatta sono abbastanza solide e durano a lungo; si fanno alla stessa foggia delle reti. Spesso si adornano con piccole perlette d'oro, d'argento o d'acciaio che infilansi nella seta a mano a mano che occorre in seguito del lavoro, e dispongonsi in modo da formare graziosi disegni.

Da alcuni anni s'immaginarono alcuni piccoli strumenti di bosso o di avorio che sono come pettini cilindrici coi quali le donne lavorano, impiegandovi molto tempo, borse di bastante solidità. Questo però è più un trattenimento per le donne ricche ed oziose di quello che una vera fabbricazione pel commercio, sicchè non dovremmo forse occuparcene; pure questi strumenti saranno descritti, come pure il modo di valersene, alla parola TELAJ DA BORSE.

Le borse di perlette sono molto graziose, e presentano una maggiore solidità di quello che sembrino promettere a primo aspetto. Le perlette sono di smalto colorito ed opaco; sono desse infilate con seta assai fina e formano una specie di tessuto, sul quale le perlette colorite presentano alcuni disegni le cui tinte variano piacevolmente. Questo tessuto rassomiglia molto ad una bella tappezzeria. Le perlette sono eccessivamente fine e ciascuna di esse riceve due fili, che la attraversano e formano così un tessuto circolare. Questa sorta di borse del pari che le precedenti non formano l'oggetto di una manifattura, come quelle che esigono troppo tempo nè possono farsi che a mano (*a*).

Oggidì si fanno di tali borse di metallo. Si pervenne a fare un tessuto solidissimo quantunque flessibile in ogni verso. A tale oggetto prendesi un filo metallico o d'oro, d'argento, di rame, di ferro e d'acciaio ciò nulla importa, ma per lo più impiegasi quest' ultimo metallo. Lo si fila sopra uno spiedo di ferro alla stessa foggia e collo stesso strumento adoperato per filare le corde di minugia o fare le molle spirali delle cinghie (*V.* MACCHINA DA FILARE LE CORDE E DA FARE LE MOLLE A SPIRALE O PER LE CINGHIE); levasi questa sorta di elice dalla spina e la si taglia ad ogni giro; il che viene a formare un piccolo anelletto aperto. Con un colpo di martello, o meglio ancora mediante il colpo di un piccolo ariete che si fa muovere col piede, lo si appiana, e se ne riuniscono i due capi. Questo ariete è simile a quello di cui si serve lo SPILLETTAJO.

Finita questa preparazione preliminare, ecco come si lavora la borsa: si tratta di farne come un tessuto e di dargli la forma d'un cilindro terminato con una porzione sferica. Se s'incomincia dalla parte cilindrica, s'intrecciano fra loro gli anelli per farne un cerchio della grandezza voluta. Si fanno altrettanti circoli uguali al primo, quanti ne occorrono per avere l'altezza cilindrica che si desidera: si unisce ogni cerchio col superiore, con anelli che uniscono insieme i due cir-

(*a*) In Venezia però, ove sono celebri le fabbriche delle così dette conterie, si possono considerare come oggetto non ispregevole di commercio i lavori di perlette. Se ne fa grande smercio particolarmente pel Levante. (G. M.)

coli e così di seguito. Per fare la parte sferica, si uniscono vari cerchi gli uni più piccoli degli altri, e si uniscono parimenti al circolo superiore con dua anelli che, partendo dal cerchio superiore, si riuniscono in un solo anello del cerchio inferiore, e si continua alla stessa guisa fino a che si termina con un solo anello per chiudere il fondo inferiore.

Questa fabbricazione semplicissima, facilissima ad intendersi e molto speditiva quando sappiasi eseguire, sembra molto complicata al leggerne la descrizione.

La costruzione di queste borse varia moltissimo: l'esempio che ne abbiamo dato basterà per farlo comprendere.

Non si adoperano quasi più cappi o cordoni per chiudere questa sorta di borse; adopransi fermagli di acciaio o di metalli più preziosi che si fabbricano dai minutieri. Questi fermagli attaccansi alle borse con cuciture o con anelli dello stesso metallo ond' è fatta la borsa, che pongonsi nei fori fatti intorno al fermaglio.

Borse da giuoco. Questa sorta di borse si fanno per lo più nell' interno di pelle bianca, o colorita; l'esterno si fa con una stoffa più o meno ricca, spesso di velluto liscio o ricamato d'oro. La loro costruzione è sempre la stessa. Prendesi prima un pezzo di cartone circolare della grandezza che si vuol dare alla borsa; vi si incolla sopra una pelle che sopravanzi il cartone di 2 a 3 millimetri; tagliasi la stoffa rotonda con la regola seguente: la borsa deve essere alta quanto è il suo diametro. Così, se il fondo ha un decimetro di diametro, segnasi sopra un pezzo di carta un circolo di 30 decimetri di diametro; tagliasi su questo stampo la stoffa sul rovescio della quale si attacca una pelle dello stesso colore. Incollasi quindi sul centro di questo circolo, ed al rovescio della stoffa il cartone in modo che la pelle già ad esso attaccata resti di sopra. Quando tutto è ben asciugato, cucesi la pelle rilevata con la stoffa e questa cucitura nascondesi esternamente con un cordoncino di seta o d'oro secondo la ricchezza della borsa. Con una stampa le si fanno alcuni piccoli fori intorno al cerchio che fa la stoffa, un centimetro distanti dal suo orlo; s'infilzano in questi buchi due cordoni in modo che i due capi di ciascuno escano per due fori vicini, e che i capi di uno siano diametralmente opposti a quelli dell'altro, acciò tirando questi cordoni, si possa chiudere la borsa. Finalmente per aprirla comodamente, attaccansi al di sopra dei cordoni anelli della stessa qualità dei cordoni; servono questi tirandoli senza toccare i cordoni, ad aprire la borsa. (L.)

* **BOSA**, chiamansi in marina alcune maniglie di corda fatte nella rilinga per fermarvi una manovra. In alcune vi è inserita una sadancia.

BOSCAIUOLO. E' l'operaio che taglia i legni nelle foreste, atterra gli alberi e ne dispone le diverse parti secondo gli usi cui si destinano. E' pur quegli che abita ed ha in custodia il bosco. *V.* Bosco. (L.)

BOSCHI e FORESTE. La legge del 9 fiorile dell' anno XI regolò in Francia i principii dell' amministrazione dei boschi e delle foreste ed i diritti dei proprietarii: questa legge stabilisce il caso in cui si possa dissodare un terreno piantato a bosco, e fissò l'estensione dei vantaggi che il pubblico bisogno può trarre dalle foreste (*V.* Stalloni), come pure i regolamenti relativi alla guardia dei boschi privati. Rimandiamo al testo stesso della legge, poichè è necessaria la precisa conoscenza delle sue disposizioni e questo argomento non è suscettibile di analisi.

Quanto al modo di conservazione e di

economia delle foreste esporremo qui alcuni principii generali.

Si calcola che la Francia posseda circa sei milioni di ettari di bosco, rimanenza di 40 milioni che ve ne aveva un tempo. Dovunque un proprietario potè sperare di trarre un miglior partito dalla terra coltivata a cereali o praterie artificiali, i boschi vennero dissodati a motivo del personale interesse; ma a misura che i boschi divennero più rari, il prezzo se ne accrebbe, ed il proprietario trovò, nei prodotti del suo terreno coperto d'alberi, gl' interessi de'suoi capitali uguali a quelli che avrebbe ottenuto con qualsivoglia altro genere di coltivazione: i canali e le strade favorendo i trasporti, accrebbero pure il valore di tali prodotti. Il possessore della terra non ha più verun interesse nel dissodarla, ed i boschi, a motivo delle poche cure che esigono e dei vantaggi che arrecano, sono fra le proprietà immobili più ricercate.

Gli animali che si fanno pascolare nei boschi vi cagionano spesso danni considerabili: numerosi esempi e fatti ben dimostrati concorrono a provare che le perdite che vi risultano sono tali, che si deve ritenere qual principio fondamentale di ogni buona conservazione delle foreste il proibirsi il pascolo dei bestiami. Bisogna aggiungere che gravissimi incendii sono spesso successi a motivo dei guardiani di gregge. Quando questo pascolo è un diritto a vantaggio dei comuni, giova al proprietario di sopprimerlo comperandolo. Le selveggine e principalmente i conigli, vi fanno pure gran guasti, e si deve cercare di struggerli, a meno che non si preferiscano i piaceri della caccia alle rendite che si ottengono dalla terra.

Quando il proprietario d' un bosco crede a proposito di fare un taglio, usasi bene spesso farne la vendita all'incanto. I mercanti scorrono il terreno per esaminarne lo stato, valutarne i prodotti, calcolare le difficoltà del trasporto, prevedere le spese, gli ostacoli e gli accidenti che potessero succedere. Una gran pratica in tal sorta di commercio li pone al caso di far questi calcoli con una sorprendente approssimazione; e quando l'incanto è aperto, eglino vi si presentano con la stessa sicurezza, come se avessero sott'occhio la misura dei prodotti che vogliono acquistare. Vi sono anzi ricche società che offrono al venditore alcune sicurtà di cui questo deve calcolare i vantaggi: questi mercanti associati dividonsi quindi tra loro gli obblighi ed i legnami secondo le convenzioni che dipendono dalla particolare natura dei loro patti reciproci; mentre v'hanno quelli che negoziano di legna da bruciare, altri di fascine, di carbone, o di legname da carradore ec.

1.° *Vendita dei boschi cedui.* Quando un bosco è giunto all'età di essere tagliato, ne viene fissata l'estensione da certi limiti; segnensi gli alberi che devono essere conservati come stalloni. Prima di passare all' eggindicazione, si regolano le condizioni dell'incento, ed il proprietario, oltre alla sicurtà del contratto, deve porre molta cura per la conservazione e riproduzione del suo bosco. Così dovrà esigere che non si feccia il taglio se non dopo la caduta delle foglie, dopo ottobre o novembra fino al 15 aprile successivo; nel frattempo che passa fino all' autunno i luoghi saranno vuotati a fine di poter iscavare i fossi prima che la seconde foglia ritorni a vegetare. Bisognerà tagliare i boschi cedui colla accetta raso terra ed a becco di flauto senza spaccare o spezzare i tronchi. Il trasporto dei legnami non potrà farsi che per le strade solite dei boschi, mentre, facendosi nuove

vie, le vetture schiacciano i rimessiticci, in cui sta ogni speranza della riproduzione del bosco. Il rigoroso adempimento di queste norme principali farà che si possa contare sopra una pronta riproduzione del bosco ed una robusta vegetazione.

Vendita degli stalloni. Questi alberi devono essere atterrati subito dopo i cedui, tagliati più vicino a terra che sia possibile ed in maniera da non danneggiare con la loro caduta gli alberi di riserva vicini; finalmente l'aggiudicatario dovrà lasciare intatti gli alberi che si avrà stabilito di conservare e che saranno stati contrassegnati (*V.* STALLONI).

3.° *Vendita per fusti d'albero*. I fusti posti in vendita e che si vuol far abbattere, sono alberi isolati nei boschi, nei viali, o nelle campagne. Quanto riguarda questa particolar maniera di vendita, trovasi compreso in ciò che s'è detto.

4.° *Vendita per diradare*. Quando i cedui di otto a dieci anni divengono troppo folti, il proprietario deve far eseguire, lui presente, alcuni tagli qua e là, a fine di favorire lo sviluppo dei rimessiticci. Questo è uno dei mezzi più vantaggiosi per ottenere begli alberi; non solamente rendesi loro l'aria e la luce necessarie alla vegetazione, ma inoltre, quando sullo stesso ceppo o vicino al piede d'un albero, se ne vede un altro meno robusto, atterrando questo si dà all'altro l'estensione di terreno, l'aria e l'abbondanza di succhi senza di cui non potrebbe prosperare. Questo è ciò che dicesi *giardinare* i boschi.

5.° *Vendita per rimondare*. I boschi incendiati e danneggiati dai bestiami, quelli molto maltrattati dalla grandine e dalle brine, devono essere tagliati in masse o per porzioni separate, onde ottenere gruppi vigorosi e riparare il disastro.

Subito dopo atterrato un albero è molto utile di coprire il ceppo con circa un decimetro di terra per riparare la ferita dal contatto dell'aria. I vecchi ceppi quando si tagliano sono esposti a perire, il che lascia quindi vuoti nei boschi: il metodo indicato rimedia in parte a tale inconveniente. Le ghiande che pullulano poscia in questi vacui o le piante che si ha la cura di farci porre, bastano per riempirli nuovamente. Si pretende che quando un vecchio ceppo non è affatto guasto, getti dei gruppi quando tagliasi l'albero in succo prima dello sviluppo delle foglie. Sarebbe molto importante di verificar questo fatto con accurati esperimenti.

Col nome di *fustaie* (*a*) intendonsi gli alberi che lasciansi crescere ed invecchiare senza tagliarli, come avviene per quelli che sono sulle strade ed in alcune foreste; i *cedui* al contrario vengono tagliati di tratto in tratto, quando sono cresciuti ad un punto conveniente. Si accostuma di far misurare, dividere i boschi e segnar i confini di queste divisioni, e ridurli ad un *taglio regolare* ossia atterrarne ogni anno una eguale estensione. Il proprietario, e principalmente quello che, essendo lontano dai suoi boschi, non può sorvegliarne l' amministrazione, ritrae con questo metodo prodotti regolari al pari di quelli che si ottengono dalle terre lavorate che si affittano.

Ma affinchè giovi dirigersi in tal guisa bisogna che la vegetazione si accordi con l'estensione del terreno che si possede, poichè l'età degli alberi da abbattersi dipende da questo modo di divisione ed è facile il vedere che il non contare per nulla questa età nel taglio regolare sareb-

(*a*) Ci sia concessa questa voce in mancanza d'altra equivalente, ed a favor della quale possiamo citare la traduzione del Dizionario d' Agricoltura stampatasi in Padova anni fa (*V.* in quell' opera l' articolo FUSTAJA, T. XI, pag. 73.) (G. M.)

be un mancare alle regole della buona agricoltura. Nei primi anni il legno cresce sempre più; il prodotto del secondo anno è maggiore del primo, quello del terzo anch'esso lo sopravanza, e così fino ad una certa età, che dipende dalle qualità del suolo, dalla esposizione, ec. Per trarre d'un bosco ceduo tutto il possibile profitto e vantaggio bisogna cogliere questo punto massimo, questa età in cui deve scemare l'accrescimento del legno. Il boscaiuolo deve avere tutte le cognizioni necessarie per iscioglière tali quistioni, la cui soluzione varia secondo i luoghi, ed è interamente il risultamento dell'esperienza.

Se i boschi si tagliano, p. e., ogni diciott'anni, bisogna, a circostanze uguali, che il prodotto sia più grande che se il taglio si fosse differito o affrettato di qualche anno. Da questo fatto si conoscerà se devesi conservare il termine stabilito.

Gli esperimenti di Buffon dimostrarono i vantaggi che trar si potranno dallo scortecciamento degli alberi, per accrescere la durezza del loro legno. Questo argomento fu da noi trattato alla parola ALAURNO (*V.* le opere di quel dotto naturalista). Quanto all'opinione che i legnami tagliati non si conservino quando vennero atterrati sul declinare della luna, è tale stoltezza, che crediamo inutile combatterla (*V.* LEGNAMI DA COSTRUZIONE).

Quando vuolsi seminare a bosco un terreno, si conservano le ghiande durante il verno in una fossa scavata in terra, ove si sono disposte in istrati lontani un decimetro e mezzo, per modo che gli strati alternativi di terra e di ghiande siano ricoperti d'una tal grossezza di terra, che ripari questo serbatoio dalle gelate. Al principio di marzo levansi queste ghiande e le si piantano nel terreno destinato a riceverle; il suolo sarà prima stato sminuzzato con un'aratura. Queste semenze, che avranno germinato nel luogo ove furono conservate, saranno poste alla distanza di 3 decimetri (un piede), e ciascuna di esse produrrà una piccola quercia. Se il terreno è leggero, gioverà seminarvi allo stesso punto dell'avena, a fine di prevenire la nascita dell'erbe cattive, che nuocono molto alle nuove piantagioni.

Del resto, nelle terre asciutte (le quali destinansi più sovente alla produzione dei boschi, perchè credesi che questi vi prosperino meglio che nelle altre, e riguardasi questo terreno come non atto a verun altro genere di coltivazione), si possono seminare le ghiande prima del verno sul luogo stesso ove si vuol fare un bosco, e dopo una aratura, per timore che i caldi della primavera non distruggano le semenze. Dagli esperimenti di Buffon risulta che per far riuscir bene i boschi, è più dannoso che utile il coltivarne la terra a fondo, e snettarla dalle spine e dai cespugli che la natura vi fa crescere, ed i quali servono di riparo alle giovani piante contro il sole, i venti, le gelate e le altre intemperie dell'aria.

Cresciuto che sia un bosco, ove sia ben amministrato, non avrà d'uopo d'altre cure per mantenersi in buono stato di fertilità. Le ghiande, le faggiuole ed altre semenze che producono gli alberi basteranno per rinnovarlo dopo i tagli, o quando qualche guasto avrà distrutto qua e là i gruppi de' rimessiticci che devono riprodurre i ceppi.

Daremo qui i varii nomi coi quali si convenne d'indicare alcune sorta di legni sul ceppo.

Legno ammaliato, che minaccia di perire o di cadere senza causa apparente.

Legno arsiccio, quello che fu danneggiato dal fuoco.

Legno attempato, che è troppo vecchio e comincia a scemare di prezzo; come sono le querce che passarono i dugento anni d'età.

Legno atterrato, che fu maltrattato dal vento, e ne sia stato sradicatu o privato dei suoi rami.

Legno bianco: alberi la cui tessitura è leggiera e lasca come il salice, la betula, l'alberella e l'ontano; il loro legno è in fatto di color bianco; crescono sollecitamente e nei terreni anche più cattivi, ma mancano di durezza e di consistenza.

Legno carioso o *difettoso*; è quello alcuna parte del quale è marcita e guasta.

Legno da falciuolo ceduo, che può atterrarsi col falciuolo.

Legno d' alto fusto; fustaja di quaranta a cinquanta anni.

Legno diacciato, che ha fessure cagionate dal ghiaccio.

Legno di rimondatura, che si è tagliato sul piede per riparare a' danni delle gelate, della grandine, o d'un incendio.

Legno di taglio fresco, che non sono per ancò tre anni che fu tagliato.

Legni d' arnamento, quelli che circondano o abbelliscono nn castello, un palazzo, nn giardino.

** *Legno giacente*, che si lasciò star per terra dopo tagliato. *

Legno impacciato, quando fu rovesciato sugli altri atterrandolo, e che i suoi rami si sono incrocicchiati con quelli di quest'ultimi.

Legno in piedi, quando è sul suo fusto.

** *Legno morto*, ch'è secco sul pedale. *

Legno proibito, ch'è vietato di tagliare.

** *Legno radiato o stellato*, quello che ha fessure nel centro.*

** *Legno rotolato* o *stravolto*, quello nel cui interno v' hanno fessure circolari che indicano non essere bene uniti insieme gli strati legnosi. *

Legno trinciato, torto e riuscito male.

Legno vivo, che è in tutta la sua forza, e porta frutto.

* BOSSO. *V.* bossolo.

* BOSSOLAJO. *V* scatolaio.

* BOSSOLO. Arboscello sempre verde il cui legno è giallo e durissimo (*V.* legno). Il suo frutto fu proposto qual surrogato al caffè, ma, a quanto pare, l'esito non corrispose, poichè un tal uso non venne adottato.

* Bossolo, dicesi generalmente ogni vasetto per qualsivoglia uso e di qualunque materia, ma comunemente di legno.

Bossolo. L'ossajo chiama in tal guisa une specie di vase rotondo e sottile, alquanto conico, bene spesso di corno, che adoperasi per agitare i dadi, quando si giuoca al *trictrac*, od altro. Oggidì questi bossoli si fanno quasi generalmente di cuojo; fanno meno rumore dei primi. (L.)

* BOSSOLOTTO, chiamano gli ottonai ed altri una specie di cassetta di latta o simile ad uso di riporre diversi ferri, come bulini, cacciabutte, pianatoj, ec.

* Bossolotto. *V.* bussolotto.

* BOT, si dà questo nome in marina a varie sorta di barche; *bot* dicesi un piccolo naviglio usato nell' Indie orientali senza ponti; *bot* chiamasi un grosso battello fiammingo di forma simile ad un flauto; *bot* finalmente è il nome di una piccola galeotta che nel di dietro somiglia pure ad un flauto.

* BOTOLA. E' quella buca onde talora si passa da un piano di una casa ad un altro che si cuopre poi con cateratta o simile.

* BOTTA, chiamano gli uccellatori quella lucerna che mettesi nel *fornuolo* e

serve per far lume a chi uccella, o pesca al buio di notte.

* BOTTACCINO, è lo stesso che ASTRAGALO, TONDINO (*V.* queste voci).

* BOTTACCIO. È il luogo dove si fa la raccolta dell'acqua che deve dar poi il moto a ruote, a pale o simili ingegni, per muovere mulini od altre macchine.

* BOTTACCIO, chiamano anche talora gli architetti l' ASTRAGALO (*V.* questa voce).

* BOTTACCIO dicesi pure per *barletto*, *fiasco*.

* BOTTACCIO, finalmente chiamasi quella quantità di vino che è rigaglia dei vetturali che lo hanno portato.

* BOTTAGLIE, stivali o stivaletti e sono calzari di cuoio per difender le gambe dall' acqua e dal fango (*V.* CALZOLAIO e STIVALE.)

* BOTTAJO. Quegli che fa o racconcia le botti, i tini, le bigonce e simili (*V.* VASI VINARII.)

* BOTTANA. Sorta di TELA (*V.* questa voce).

* BOTTARE. *V.* IMBOTTARE.

* BOTTARGA. *V.* BUTTARGA.

* BOTTAZZO, chiamano i marinari una sovrapposizione di legnami che si accomodano all' una e all' altra estremità di que' vascelli, che non hanno la necessaria stabilità, e perciò s' inclinano facilmente ai lati.

* BOTTE, vase di legname più corpacciuto nel mezzo che nelle testate, nel quale comunemente si conserva il vino o simili (*V.* VASI VINARII.)

* BOTTE, sotto questo nome o quello di tonnellata intendesi sul mare il peso di due mila libbre.

* BOTTE, prendesi anche per la quantità della materia che capisce nella botte.

* BOTTE, dicono in alcuni luoghi della Toscana a GORZI O GABBIONI a *piramide* (*V.* queste voci).

* BOTTE *sotterranea*, dicesi a quel manufatto sotterraneo che porta l'acqua di un canale e la lascia correre sotto il fondo di un altro canale o fiume.

* BOTTE *(a mezza)* diconsi le coperture degli edifizii che formano la metà d' un cerchio.

* BOTTE per BOTTACCIO (*V.* questa voce.)

* BOTTE *da micce*; botte con acqua su cui tengonsi le micce accese in caso di combattimento a fine che, cadendo una miccia, non appicchi il fuoco.

BOTTEGA. Luogo ove gli artefici lavorano o pongono in vendita le loro mercanzie. (Fr.)

** Quella dei mercanti dicesi più propriamente FONDACO. Il luogo ove si manipolano ingredienti è detto OFFICINA. *

* BOTTEGA, prendesi talvolta per tutti gli strumenti ed arnesi di un bottegaio.

* BOTTEGAIO e BOTTEGAIA. Sono quelli che esercitano o tengono la bottega, e vendono a ritaglio o simile.

* BOTTEGHINO. Piccola bottega. Nell' uso però suol dirsi botteghino anche quella scatola o cassetta piena di merci che portano addosso coloro che dono per le strade. *V.* MERCIAIUOLO.

* BOTTEGHINO, in senso più ristretto, dicesi colui che dà le polizze del lotto, ed anche la bottega stessa ove giuocasi al lotto.

* BOTTELLI, chiamano i tipografi que' lavori che sono brevi come gli *avvisi al pubblico*, i *biglietti* e simili, perchè richieggono un sol botto o sia una sola tiratura.

* BOTTICELLATO, in agricoltura chiamasi quel campo in cui si semina il grano e che oltre le viti che sono nelle prode, ha ancora altri filari di esse viti.

BOTTIGLIE. Vasi di vetro per conserva de' vini scelti. * Se ne fanno di

ogni forma. Quest'articolo fà parte dell'arte del vetraio (*V.* questa voce) (L).

* Bottiglie, diconsi in marina gli oggetti di alcune grosse navi situati a' due lati della poppa, che diconsi anche *giardini*.

* BOTTINO. Ricetto d' acque o d'altre sozzure, che anche dicesi *pozzo nero*, *pozzo smaltitojo*; recipiente o pozzo murato e chiuso per ismaltirle. *V.* fogna.

* Bottino, e più spesso purgatore o purgatoio, dicesi anche alle conserve d'acqua, in cui si depurano le acque delle fontane che scorrono per canali sotterranei.

* Bottino, dicono i calzolai certi stivaletti che non fasciano cha il collo del piede.

* Bottino *delle carrozze* e simili, chiamasi quella specie di cassetta fermata alla pianta che chiudesi con boccaporto o sportello sopra cui posano i piedi coloro che vi son dentro, dicesi anche *contrappedana* e più comunemente *magazzino*.

BOTTONAIO, fabbricatore di bottoni. I bottoni fabbricansi in mille guise diverse; non ci accingeremo a descriverle tutte, ma ci limiteremo a far conoscere le più importanti, e diremo quanto basta per far comprendere quelle che accenneremo soltanto.

Fabbricazione delle anime da bottone. Chiamansi *anime da bottone* alcuni piccoli pezzetti di legno rotondi, traforati comunemente d' un buco e talvolta di molti. Le anime da bottone si fanno di legno, d' osso, d' avoriò e talora di corno. Il sarte le adopera per coprirle di stoffa; questi bottoni sono lisci, il passamanaio-bottonaio le copre di filo, seta, cotone, filo d' oro, d' argento, ec., e pel modo con cui intreccia i suoi fili, fa vari disegni secondo il gusto o la moda. Sarebbe inutile descrivere questo matodo che cangia ad ogni momento.

Qualunque sia la materia che si impiega per far le anime dei bottoni, siccome il modo di lavorarle è sempre il medesimo, così indicheremo i metodi che si seguono.

I legni duri, come la quercia, il pero, il sorbo, il frassino, il faggio, ec., servono a fare le anime da bottone. Prendonsi pezzi di 0,^{m} 162 a 0,^{m} 189 (6 a 7 pollici) in quadrato che stringonsi fortemente in una specie di morsa di legno molto solida, posta in cima ad un banco da legnajuolo. Il pezzo ponesi orizzontalmente, e due uomini con una sega a mano ne levano piccole fette di 9, 11, 14 e 16 millimetri di grossezza secondo la dimensione dell' anima che si vuol fare, la sua grossezza dovendo essere proporzionata alla grandezza. Le anime si levano da queste piccole fette.

A tale effetto un operaio, collocato in piedi dinanzi ad una specie di banco A (Tavola VIII della *Tecnologia* fig. 1) che tiene come due zoccoli, prende con la mano sinistra la fetta di legno, la presenta al foratoio, il quale in due o tre giri leva l'anima già fatta, come si vede sulla fetta X che rappresenta alcuni buchi fatti dal foratoio, il quale è nno strumento d' acciaio, la cui forma varia secondo il genere di bottoni che si vuol fare. La fig. 2 indica la forma di quello che serve a fare le anime più comuni, forate al centro, convesse da un lato e piane dall' altro. La fig. 3 indica la forma che ei deve prendere quando si vuol fare una specie di ornato o scanalatura sulla superficie convessa. Tal sorta di bottoni sono ancora in uso nella marineria, poichè in questa scanalatura si fanno quattro fori che servono a cucir l' anima sul drappo. Si vede che si può da-

re a questi foratoi qualunque forma si vuole.

Questo foratoio è montato fra i due zoccoli A e B (fig. 1.a) presso a poco come l'albero d'un tornio in aria (*V.* TORNITORE); l' estremità C entra nel zoccolo B, ed il collare D è preso in un guancisletto a cerniera portato dal zoccolo A. La girella E è inviluppata dalla corda che passa nella gola della gran ruota F che è posta in moto da un garzone. Questa corda trascina col suo movimento la girella con molta celerità. Il foratoio è tagliente nella parte G; è facile comprendere come ogni volta esso levi un'anima dalla piccola fetta. L' operaio ha cura di presentare due fette ad un tratto al foratoio. La prima è la sola su cui levi le anime di bottone; la seconda non serve che di appoggio acciò l' anima si stacchi più esattamente; questa riceve allo stesso tempo la punta centrale del punzone, che vi segna un foro, e traccia il punto in cui si dovrà far entrare questa punta quando la seconda fetta diverrà la prima, dopo che questa non avrà più materia bastante per farne anime. Scorgesi quanto facile e speditiva sia una tale operazione. Le anime d' osso, d' avorio, di corno, ec. si fanno alla stessa foggia.

Una volta facevansi bottoni la cui parte superiore era di metallo e la inferiore di legno. L'anima era molto convessa esternamente e concava al di dentro; vi si facevano quattro fori disposti in quadrato intorno al centro. Infilavasi in questi fori una corda di minugia che si incrocicchiava al di fuori ed annodavasi al di dentro; e tutto l'interno fra l' anima e la foglia di metallo, ch' era molto convessa, riempivasi di resina a fine di rendere più solido il bottone. Questo attaccavasi sul drappo col mezzo delle corde di minugia di cui abbiamo parlato. Non ci arresteremo più a lungo sopra una tale fabbricazione, che non è più di moda.

Oggi quasi tutti i bottoni sono interamente di metallo e lisci, eccettuati quelli dei militari e delle livree.

L'anima è di metallo, fusa appositamente, o intagliata in una piastra di metallo, o con una stampa ed un colpo di martello sopra una piastra di piombo, o con maggiore prontezza e facilità con un tagliatoio a bilanciere (*V.* CONIARE). Spesso vengono battuti in pari tempo che sono tagliati e portano il nome del fabbricatore. In tutti i casi vi si salda nel mezzo un piccolo anelletto che serve a cucirli sul drappo.

La parte superiore del bottone è di rame dorato o inargentato e potrebbe farsi d'oro, o d'argento. Prendesi una lamina sottile doratao, inargentata, se ne levano col tagliatoio alcuni circoli, due, o tre millimetri più grandi dell' anima; ponesi quest' anima sul tornio in aria e dopo avercela ben assicurata coll' anello che tiene, si avanza la punta F (fig. 4) per tener unite le due parti che devono formare il bottone, acciò non possano separarsi durante l' operazione. La punta F non preme immediatamente sul bottone, mentre se ciò fosse, vi segnerebbe un punto che non deve esservi; essa appoggia in un foro fatto ad un pezzo conico sul quale è incollato un pezzo di pelle di bufalo che appoggia sul bottone: si fa avanzare la vite G girando col piede l' albero del tornio, il pezzo conico riducesi al centro e le due parti del bottone sono attaccate. Allora con un brunitoio E che spingesi con forza e destrezza contro la parte della piastra sottile che eccede l' anima, s' incastuna la laminetta sull' anima, ed il bottone è finito.

I bottoni militari e quelli per le livree si fanno alla stessa guisa; la sola diffe-

renza consiste nel loro rovescio su cui vi hanno *imprese*, o iscrizioni. Dopo aver tagliato le piastrine sottili, come abbiamo detto, col tagliatoio per imprimervi sopra ciò che si vuole, si adopera un piccolo torchio a bilanciere del genere di quelli che si adoperano per coniare monete. Si hanno due conii che si corrispondono esattamente; l'inferiore è lavorato in cavo ed il superiore in rilievo. La piastrina rotonda entra esattamente in un foro circolare; ed il bilanciere, nello stesso tempo che imprime il metallo, rialza ad angolo retto gli orli della piastra, la quale non presenta altro vuoto che quanto fa d'uopo per incastonarla sull'anima.

Abbiamo detto che il gambo del bottone forma un piccolo anello che saldasi all'anima. Ecco un modo facile di far questi anelli, che venne indicato da un fabbricatore di Lione, che aveva ottenuto un privilegio esclusivo, spirato però da gran tempo.

Si fa una specie di pettine d'acciaio (fig. 3); questo deve avere per lo meno $0^m,406$ (15 pollici) di lunghezza e $0^m,054$ (2 pollici) di larghezza; per servirsene lo si stringe nella morsa. L'operajo tien con una mano il suo filo di ferro, o di ottone, e con l'altra tiene un utensile di ferro che serve a far entrar il filo fra i denti del pettine; la fig. 6 rappresenta il filo attortigliato e levato dal pettine. Quindi un fanciullo lo taglia ed il gambo resta come scorgesi nella fig. 7; i due capi che s'incrocicchiano servono di grappe, e trovansi avviluppati nella saldatura, o nella materia che forma il bottone allorchè questo si getta. In tal caso tutti i gambi sono piantati nelle forme; non si lasciano in risalto che le sole grappe, e vi si colano i bottoni (*V.* Annali dell'Industria nazionale e straniera di Parigi, tomo XI, ove trovasi descritta estesamente la maniera di fare i bottoni di tombacco gettati).

La fabbricazione dei bottoni di smalto e di madreperla non presenta un genere di manifattura tanto esteso da meritare che ci fermiamo a descriverlo.

All' articolo corno indicheremo i metodi ingegnosi adoperati da Molard il maggiore per fabbricare i bottoni ad uso della marina con le raschiature di corno dalle quali faceva laminette da sostituirsi ai vetri nei vascelli. Si sa come Molard abbia esaminato ogni parte dell'industria, apportandovi in ciascheduna grandi miglioramenti. (L.)

** In Inghilterra si fecero bottoni di ferro impressi in modo che imitano il lavoro della seta: il colore che si dà loro è assai solido ed il loro prezzo molto mite.

I bottoni d'acciaio si fanno riducendo prima l'acciaio fuso allo stato di ferro, tagliandoli con uno stampo e poscia ponendoli in mezzo a limatura di ferro in un crogiuolo ed in un fornello, o riverbero ove mantengonsi roventi per circa sessanta ore.

I pezzi d'acciaio, liberati dalla limatura che vi si attacca, ben drizzati e puliti nella superficie che deve ricevere la impressione, vengono sottoposti al bilanciere. Per temperarli collocansi in una scatola di ghisa a strati alternativi con carbone fino e stacciato acciò la cementazione li penetri ugualmente (*V.* acciaio). Si riscaldano poscia e si temperano alla foggia comune.

Nel 1825 vennero presentati alla Società d'incoraggiamento di Parigi alcuni bottoni foderati d'oro, d'argento e di acciaio, detti iridati, e che presentavano realmente alla luce del sole o delle candele tutti i colori dell'iride al paro di qualunque pietra preziosa. Questi erano battuti al bilanciere con punzoni d'ac-

ciaio, sui quali si erano incavati segni geometrici regolari, mediante una macchina con cui si possuno segnare più di 10,000 linee per ogni pollice quadrato. Questi incavi finissimi insensibili all' occhio ed al tatto, erano quelli che, riflettendo la luce in mille guise, davano la varietà dei colori. La fabbricazione di tali bottoni fondasi sul fenomeno delle iridi osservate da' mineralogisti sui cristalli di quarzo, i diamanti ec., e pruviene dall' interferenze dei raggi luminosi.

Si fanno pure bottoni di cuoio e questi sono di due sorta: gli uni di cuoio tagliato, gli altri di ritagli di cuoio fusi.

Pei primi si comincia dal preparare alcune strisce di cuoio di vacca d' una larghezza che varia secondo la grandezza di bottoni cui dee servire; queste tingonsi del color che si vuole, e si tagliano con istampi. Le piastrine così tagliate assoggettansi quindi ad un altro stampo che vi fa un incavo circolare destinato a ricevere la culatta di rame. Questa viene successivamente tagliata, saldata, poscia battuta con due stampi diversi a fine di prepararvi quella specie di incastonatura conica che consolida il bottone.

Ogni piastrina di cuoio guernita della sua culatta vien posta fra due forme di metallo, scolpite e riscaldate ad un certo grado. Dopo alcuni minuti di pressione il bottone è finito, nè rimane fuorchè passarlo al tagliatore per levarvi le sbavature, quindi al tornio per lisciarne e drizzarne gli orli col mezzo d' una lima, con carta e vetro, e dargli un po' di tintura.

Per quanto riguarda i bottoni di cuoio fuso, i ritagli pongonsi dapprima in forme di ferro e ridotti col mezzo del calore e della pressione in figura di focacce, che vengono raschiate e ridotte in polvere.

Prendesi quindi una doppia matrice in cui pongonsi anticipatamente i gambi o picciuoli di metallo; poscia una conveniente quantità di polvere di cuoio mista a segatura di legni da tintura o di altre materie atte a darle il colore che si brama. Quindi sei di queste matrici sono collocate in ghiere di ferro e compresse col mezzo d'una vite a leva fra due piastre di ferro, riscaldate in modo da comunicar loro il grado di calor necessario.

I bottoni quindi, snettati dalle sbavature, si finiscono come i precedenti. Non sono questi nè fragili, nè v' è pericolo che siano guastati dall' acqua; la tintura penetra tutta le grossezza, ed il gambo trovasi assicurato con tal forza da non poterlo levare senza stracciare una parte del cuoio medesimo. *

* BOTTONATO, dicesi nelle arti qualsivoglia strumento o lavoro che abbia come un bottone.

* BOTTONCINO, nel suo vero senso vale *piccolo bottone*, ma dicesi di altre cose.

* Bottoncino, dicesi generalmente nelle arti di qualunque cosa che tondeggi o rilevi sopra qualche lavoro a uso di bottone.

* Bottoncino, chiamasi la pallottola del termometro.

* Bottoncino, dicesi pure un picciol vasetto di vetro di figura come fiaschetto o boccetta per tenervi liquori in piccola quantità.

* BOTTONE. Piccola pallottola o piastrina di varie fogge e materie, che s'appicca ai vestimenti per abbottonarsi. *V.* bottonaio.

* Bottone, chiamano i saggiatori quella particella d' oro o d' argento che rimane nella coppella per farne saggio.

* Bottone, chiamasi in generale nelle arti ogni cosa che sumigli ai bottoni delle vesti.

* Bottone *da trapano* sono quei ferri tondi, quadri o triangolari che si fissano sull' asta del trapano e servono per allargare, diconsi anche allargatoi; quei triangolari più propriamente diconsi nespole.

* Bottone, è una sorta d'imboccatura della briglia del cavallo.

* Bottone, è pure il nome di varii istromenti chirurgici (*V.* questa voce).

* Bottone *del termometro*. *V.* bottoncino.

* BOTTONIERA, è uno strumento adoperato dagli argentieri, ottonaj, archibusieri, magnani, ec.: non è che un dado d' acciaio incavato per dar rilievo alle piastre di metallo. Il bottonaio se ne serve per istozzare i bottoni.

BOTTUME, chiamasi una quantità di vasi da vino d' ogni sorta, e più spesso a tutte le botti, barili, tinozze, ec. che s' imbarcano a bordo d' un vascello.

Bottume *montato*, chiama il bottaio quello ch' è guernito de' suoi cerchi, dei suoi fondi ed interamente finito.

Bottume *in fascio*, è quello le cui doghe sono preparate e al quale non manca più che montarlo e porvi i cerchj. (L.)

BOVE. *V.* bue.

* BOVILE, usasi chiamare la stalla dei buoi.

BOVINA. Sterco di bue e di vacca. *V.* letame, tintura, tele stampate: adoprasi anche per coprire le piaghe degli alberi (*V.* albero e giardinaggio). (P.)

BOZZA, dicesi in generale a qualsiasi eminenza lasciata ad una superficie piana di qualunque materia.

Bozza, in generale chiamasi in architettura il risalto greggio che lasciasi nei fabbricati ad alcune pietre che si vogliono poi lavorare collo scalpello per farvi ornati, armi, ec. Si dà pure tal nome a' risalti che lasciansi alle parti delle colonne di varii pezzi per conservare gli spigoli dei loro orli al punto d' unione, che i cordaggi potrebbero smussare, e per facilitarne la collocazione. *Bozze* diconsi ancora certe pietre sporgenti in fuori che lasciansi sotto le impostature di un arco, o di una volta, e servono di mensole per sostenere le centine senza d' uopo di fori per piantarvi travi. (Fr.)

* Bozza, e più spesso bozza, diconsi anche quelle pietre le quali con maggiore, o minore oggetto, sporgono fuori dalle fabbriche con varie sorta di spartimenti e s' usano per lo più nell' ordine rustico. Prendono varie denominazioni secondo la loro figura, quindi diconsi *a guancialetto*, *a punta di diamante*, *rustiche* o *rozze*, *punzecchiate*, *incerte*, ec. *Bozze piane* diconsi quelle che risaltan meno.

* Bozze, dicesi pure per abbozzo e talora anche per schizzo (*V.* queste parole).

* Bozza, chiamano gli stampatori quel primo foglio che si stampa per prova e serve al correttore od al proto per le correzioni da farsi.

Bozza, chiamasi un miscuglio di terra sciolta con paglia e fieno triti, o borra. Impastansi insieme queste sostanze e si fa uso del miscuglio in mancanza di calcina e di gesso, o di pietre. Talvolta i muri si fanno di bozza, mista con ciottoli: in Francia la maggior parte delle capanne sono costruite in tal guisa.

Talora, come nella costruzione dei granai, delle stalle, tettoie, ec., la bozza è sostenuta da una intelaiatura di legname. Questa non è comunemente che una unione di pertiche ingraticolate; si consolida tale specie di grata con bastoni afforcati e rami d' albero, che intonacansi di bozza ed insericonsi nei vacui dell' intelaiatura. Quando il muro è ri-

pieno lo si arriccia su tutta la sua altezza con bozza ben impastata; lo si liscia colla cazzuola, e spesso s' imbianchisce con latte di calce.

Questa foggia di costruire è poco costosa e tanto più solida, quanto più fitta è la chiusa che formano i rami intrecciati coi pali. Non bisogna adoprarvi legni verdi, i quali, sbiecandosi, produrrebbero crepature.

La terra dev'essere bene stemperata e fare un cemento abbastanza molle, a fine di poter riempire tutti gl' interstizi, e scacciarne l' aria.

Talvolta si fanno di bozza i solai dei granai. Formasi l'impalcatura sopra i correnti, con piccoli pezzi di legno da doghe o con vecchie doghe di botte. Legasi il tutto con pertiche ingraticolate e intonacate di bozza, le quali acquistano una gran solidità, e durano molto a lungo, principalmente quando il solaio non sia danneggiato dagli animali struggitori, dalle acque piovane e dei geli e non sia esposto a ricevere colpi violenti. (Fr.)

* Bozza *della cicala*, chiamano pure i marinari una corda stabilita al bordo interno del castello di prua di poppavia alla grue di cappone, la quale passa nella cicala dell' ancora e sul coppo, per assicurare, e legare questa parte dell'ancora contro il bordo ad alcune bitte, che vi sono a posta, allorchè il coppone termina di sospenderla, o reggerla.

* Bozze, chiamano i marinari alcuni grossi pezzi di corda stabiliti in coverta, lungo i boccaporti, ad alcune campanelle di ferro, colle quali si ritiene la gomona allorchè l' ancora è gettata. La corda con cui si lega la bozza con la gomona chiamasi *colatore*.

*BOZZELLO, chiamasi in marina una piccola taglia o pezzo di legno incurvato nel di dentro che contiene una o più girelle o puleggo per passarvi de' cavi.

* BOZZERIA. Trave che ponesi nelle galee sotto la corsia dalla poppa alla prua (*V.* coasie rovescE).

* BOZZETTO. Piccolo schizzo (*V.* questa voce).

BOZZIMA. Intriso di stacciatura o di cruschello, d'untume e d'acqua con cui si strofina nel telaio la trama delle tele per rammorbidirla, onde anche provenne il vocabolo *imbozzimare*. E' pure una colla d'amido, che estraggesi dal grano ammollito con acqua.

* BOZZO. *V.* bozza.

* BOZZOLATO e BOZZOLATURA, chiamano gli architetti la modanatura de' regolini, travi e correnti de' palchi regolati.

BOZZOLO. Tessuto di varii filamenti, lavorato dal filugello, in cui questo avviluppasi per subire la sua metamorfosi. Dipannando il bozzolo, nell' operazione della trattura, ottiensi la seta che la industria applica poscia a tanti usi diversi. (L.)

* Bozzoli, chiamano i tintori certe piccole padellette di rame con manico di ferro che servono a votar il bagno dalle caldaie. Adoperansi in altre manifatture per attigner un liquido da' truogoli o altro recipiente.

* Bozzolo, quella piccola durezza o appiastricciamento, che si forma nella lana per troppo olio, e impedisce che non si cardi, o fili bene. Dicesi anche *granuolo*.

* Bozzolo, chiama il mugnaio una misura colla quale piglia parte della materia macinata per mercede della sua opera.

BRACA, chiamasi, in marina e nei porti, una gran corda a nodo scorsoio, con cui avviluppansi le casse, le botti, le balle, i sacchi, ec. per caricarli o scaricarli sopra le navi. V' hanno brache semplici e doppie. Le prime consi-

stono in una corda i cui due capi ripiegati ed impiombati (*V.* IMPIOMBATURA), formano anelli, in uno dei quali passasi l'altro capo della braca, mentre che questo va ad attaccarsi all' uncino di una grue, di un paranchino, ec. Le brache doppie hanno la forma di una corda eterna i cui due capi sono riuniti da una lunga impiombatura. Le due cime tenute lontane le une dalle altre e sottoposte all'oggetto che vuolsi innalzare a destra ed a sinistra del suo centro di gravità, lo tengono in equilibrio. (E. M.)

* BRACA, usasi pure dai muratori nello stesso significato.

* BRACA, dicesi quella parte della bardatura dei cavalli di carretti che riposa sulla groppa e sulle cosce superiori; serve questo a sostenere ad una conveniente altezza le tirelle del finimento.

* BRACHE *del timone*, diconsi due bozzelli semplici stabiliti ciascuno a un bordo della nave, in cui, passando il fornello del timone, serve a far che l'aghiaccio si accosti all' uno o all' altro bordo.

* BRACA *del cannone*. Grosso pezzo di cavo fermato nel bordo interno della nave ad alcune campanelle di ferro dalle due parti de' portelli, che passa intorno alla cassa del cannone per impedire che non rinculi troppo nella scarica.

* BRACA, dicono i LEGATORI *di libri* (*V.* questa voce) a quella striscia di carta che saldano sopra un foglio stracciato, la qual operazione chiamano *imbracare*.

* BRACA. *V.* IMBRACA.

* BRACHE O GRAPPE, chiamano i gettatori di compane que' due ferri che si attaccano al mozzo della campana per sostenere la leva con cui le si dà il moto per suonare.

* BRACATURA, chiamano i magnani quell' armadura che non fascia intorno intorno ciò che si vuol armare, sicchè non arriva fino alla parte opposta.

* BRACCETTO. Piccolo BRACCIO. *V.* questa voce.

* BRACCETTI, in marina sono manovre dormienti che s'incappellano alla testa degli alberi, o all' estremità dei pennoni.

BRACCIALE. Strumento di legno traforato, lungo quanto è il braccio fino al gomito, che vi si fa entrare a forza con pannolini per giuocare al pallone (*V.* PALLONE.) (L.)

* BRACCIALETTO, dicesi da' banderaj, tappezzieri, ec., quel drappo che riveste i bracciuoli di un faldistoro di una seggiola e simili.

BRACCIALETTO, era la parte che copriva il braccio nelle antiche armadure; quindi per similitudine chiamansi con tal nome nelle arti alcuni strumenti: così, p. e., il doratora chiama *braccialetto* una specie di guardamano che è un pezzo di cuoio imbottito di borra con cui copresi il braccio sinistro per premere sulla parte inferiore del brunitoio senza ferirsi. (L.)

* BRACCIARE, in marina vale far la manovra delle braccia.

* BRACCIARE *in faccia*, è metter le gabbie in relinga, acciò il vento non abbia gran presa su la vela.

* BRACCIATA, tanta materia quanta se ne può strignere in una volta colle braccia.

* BRACCIATELLO e BRACCIATELLA. Specie di ciambella grande, fatta di fior di farina intrisa con uova o latte e finocchio e rosolata di zucchero.

* BRACCIO. *A braccia* parlandosi di mulino, ingegno o simile, dicesi di quello cui si dà moto colla forza delle braccia per mezzo d'uomini.

* BRACCIO, è una sorta di misura pei tessuti, che varia, si può dire, per ogni paese. Il braccio veneto che serve per la tela corrisponde a $0^m,6793$, quello per la seta $0^m,6376$ (V. MISURE).

* BRACCIO, chiamasi nelle arti qualunque ferro, legno o altro che, spiccandosi da una parte, si stende alquanto, e serve a reggere e portare checchè sia.

* BRACCIO *dello potenza*, dicono gli oriuolai quella parte della POTENZA (V. questa parola) d'un oriuolo in cui gira il perno del fusto superiore della serpentina.

* BRACCIO, dicono i marinari una manovra delle antenne, o pennoni che servo a maneggiare le loro estremità.

* BRACCIUOLO. Appoggio delle braccia. Quindi sedia a bracciuoli quella che ha gli appoggi per le braccia.

* BRACCIUOLO, vale talvolta per VITONE (V. questa parola).

BRACCIUOLO. Gli orivolai danno questo nome allo scannello che serve a tenere fermo il pernio del tempo: questo pezzo ordinariamente è tagliato in figura circolare, traforato ed assicurato con viti alla cartella dell'orologio. Il bracciuolo è forato d'un buco nel centro per ricevere la punta del perno, e questo buco è coperto da una piccola piastrina di acciaio su cui poggia l'estremità del perno quando l'asse o asta del tempo è verticale: questa piastrina chiamasi *bracciolino* o *piccolo bracciuolo*, ed è fissata sul bracciuolo con una, o più viti. Negli oriuoli di prezzo il foro del bracciuolo è guernito d'un rubino o d'uno zaffiro che vi è incastonato, ed è forato da parte a parte per ricevere il perno; il moto vi si fa liberamente, il foro non logorasi per l'attrito dell'asse, e l'olio vi si altera meno. La pietra poi è coperta d'un bracciolino su cui poggia la punta del perno come all'ordinario: questo bracciolino è talvolta guernito esso pure di una pietra dura, che riceve la cima del perno.

Duchemin avendo osservato che secondo la posiziona che si dà ad un orologio, le vibrazioni del tempo erano in alcune posizioni molto più libere che in alcune altre, il che nuoce all'isocronismo del moto, immaginò di sostituire al bracciolino un pezzo lavorato in modo da formare un piano inclinato con l'asse mobile: in tal guisa il pernio trovasi ugualmente ritenuto in qualunque posizione e le oscillazioni ne sono molto più regolari. Questa idea è molto ingegnosa e merita di essere raccomandata agli orologiai. (F.)

BRACCIUOLO negli orologi a pendulo è un forte pezzo d'ottone il cui uffizio è di tener sotto di lui il pendulo, ed è attaccato sulla piastra di dietro. (F.)

* BRACCIUOLI, chiamano i magnani alcuni pezzi di ferro minori delle colonne, che, com'essa, servono per reggere ed afforzare alcuna delle parti d'una carrozza, o altro legno.

* BRACCIUOLI *de'cosciali*, chiamansi certi pezzi di legno posti per piano allato a'cosciali.

* BRACCIUOLI. Nelle ferriere chiamansi *bracciuoli* quelle pietre che collegano la fornace dalla parte di fuori.

* BRACCIUOLO *di fanale*. Pezzo di ferro impernato su cui si stabilisce un fanale.

* BRACCIUOLI, diconsi in marina certi legni angolari che servono ad incatenare insieme due parti della nave, e specialmente le latte col dormiente.

* BRACCIUOLI, vennero chiamati in agricoltura quei canali profondi un palmo o poco più, secondo la giacitura del terreno, che si scavano onde far correre l'acqua dal campo ai fossati.

BRACE e BRACIA. Si dà un tal nome ai carboni accesi senza fiamma ed anco ai carboni spenti; chiamasi pure

comunemente *brace* il carbone che comperasi dal fornaio, e che sono carboni accesi che questi spense nel braciaio dopo aver riscaldato il suo forno. Questo carbone accendesi con facilità, e riscalda con molta forza. Presenta qualche vantaggio allorchè s'abbia d'uopo di un po' di fuoco al momento. I poveri ne fanno grande uso. Quegli che fa o vende la brace dicesi BRACIAJUOLO. (L.)

* BRACHE, propriamente è parte di vestimenta o calzoni larghi (*V.* SARTE). Chiamansi talora *brache* anche le MUTANDE.

* BRACHE. *V.* BRACA.

* BRACHETTA, è propriamente quella parte delle brache fatte a mandorla che sta nel fondo di essa e cuopre lo sparato della parte dinanzi.

* BRACHETTO, BRACHE O MUTANDE (*V.* queste voci).

* BRACHETTONE, chiamano gli architetti e gli scalpellini tutto quello che fascia un arco e ne fa l'ornato.

BRACHIERAIO. I chirurghi adoprano, nell'esercitare la loro arte, un numero infinito di fasciature che non ci accingeremo a voler qui descrivere (*a*); ci limiteremo soltanto a dar la fabbrica delle fasciature per le ernie o *brachieri*, poichè questo genere d'industria forma un' arte particolare, esercitata da molti che chiamansi *brachierai*. Un tempo la comunità dei borsai era la sola che avesse diritto di costruire brachieri. Varii successivi perfezionamenti fecesi a quest'arte, nata alla metà del XVII secolo, da Blegny, Juville e Jalade-Lafont.

Le fasciature per le ernie distinguonsi in due sorta, le une non elastiche, le seconde elastiche o a molla. Queste ultime sono le più moderne e le migliori, e fanno di giorno in giorno abbandonare l'uso delle prime. Saranno quindi le sole che descriveremo (*a*).

Le *ernie* o *discese*, dalle quali devono guarire queste sorte di fasciature, sono tumori formati dalla caduta o spostamento, con uscita compiuta o no degli intestini o di qualche altro viscere, fuori della cavità del basso ventre. Questi tumori si formano per lo più all'anguinaia, all'ombelico ed alle diramazioni crurali. In tutti i casi bisogna variare convenientemente la forma delle fasciature in modo che, quando il chirurgo ha fatto rientrare il tumore nella cavità abdominale, questo vi sia ritenuto da una pressione continuata, fino a che la guarigione sia compiuta. In questi tre casi, le fasciature prendono il nome di *fasciatura inguinale*, *fasciatura ombelicale* e *fasciatura crurale*.

La parte principale dei brachieri elastici è una lamina d'acciaio (*b*) grossa da 2 a 5 millimetri e larga da 2 a 3 centimetri. Quanto alla lunghezza questa varia secondo l'uopo: così per le ernie inguinali è lunga da 2 a 3 o 4 decimetri pei fanciulli, e da 4 fino a 5 pegli adulti. Deve essere elastica e non fragile. L'acciaio ca-

(*a*) Si potrà consultare l'articolo CINTO del Dizionario delle Scienze mediche. Venezia, presso Giuseppe Antonelli.

(*a*) I brachieri elastici meritano d'essere preferiti; poichè, non avendo il basso ventre sempre lo stesso volume, e gonfiandosi ed abbassandosi col moto d'inspirazione e di espirazione, ne viene di conseguenza che un brachiere senza molla, non istringerebbe mai allo stesso grado, e comprimerebbe talvolta abbastanza e talora no; siccome quando l'apertura dell'ernia non è compressa abbastanza, i visceri sdrucciolano fuori facilmente, così è facile il comprendere che l'ammalato il quale tiene un tal brachiere non è mai in sicurezza.

(*b*) L'acciaio con cui si fanno tali molle in Francia, viene dall'Ungheria, lavorasi a Reinschied nel ducato di Bery; giunge in Francia in piastre larghe 6 a 8 centimetri (3 a 4 pollici), sopra 2m,30 a 4m,00 (8 a 12 piedi) di lunghezza.

mentato, l'acciaio naturale, ed una stoffa di ferro e d'acciaio sono le materie più proprie ad entrare nella sue composizione; a tutto ciò conviene aggiungervi una tempera conveniente (Pel lavoro e per la tempera di questa molla *V.* MOLLA DA OROLOGIO).

Quando la lamina d'acciaio venne tagliata delle dimensioni convenienti, bisogna batterla ben ugualmente ed indurirla ossia batterla a freddo od a caldo. Tale operazione ha per iscopo di dare alla molla una forza uguale in ogni sue parte, e richiede la maggior attenzione per parte dell'operaio (*a*). Limasi poscia questa lamina, e la si strofina, e la s' imbianchisce con une pietra di gres, che le rende più liscia e ne toglie tutte le scabrosità. Le si danno la forma ed il contorno adattati alla sorta di brachiere che si vuol fare; poscia la si pone in un bragiere ardente, fino a che ebbia acquistato un color rosso ciliegio. La si leva, si tempera esponendola subito ad una corrente di aria fredda, o tuffandola in acqua molto fredda. Per darle le *ricotta*, la s' intonaca d'olio, la si ripone nel fuoco ove lasciasi fino che l'olio cessi d'ardere. Quando l'acciaio si è fatto *rivenire* in tal guisa, esso ha acquistate l'elasticità necessaria.

Jalade-Lafont ha fatto alcuni cangiamenti a questo metodo; ei tempera le lamine, giunte al rosso ciliegio, nell'olio di rapa, le digrassa con cenere comune, le pulisce con gres, e le fa rivenire prima al colore cangiante, poscia al violetto ed ezzurro. Fetto questo lavoro, per terminarle ei le lavora sulla bicornia, poi le pulisce con gres, e le fa rivenire un' altra volta al calore cangiante.

In tale stato la lamina d' ecciaio presenta la figura d'un semicerchio, o piuttosto d' una semi-elissi alquanto orlata acciò tutte le sue parti si adattino bene dappertutto. La lunghezza della molla è un poco più grande della semi-circonferensa del ventre per modo che se questo ha 92 centimetri di giro, il ferro del brachiere avrà circa 52 centimetri.

Se il ventre dell' uomo fosse di figura cilindrica, non vi sarebbe d' uopo di fare veruna scelta nei brachieri, e tutti i corpi circolari vi si adatterebbero; ma la struttura delle parti è tale, che bisogna dare al ferro del brachiere una tal figura che ei possa adattarsi a tutte le cavità ed elevazioni che presenta il ventre esternamente. La sua curvatura deve fissarsi dietro i principii della sienza se non si vuole compromettere più o meno la vita degli ammalati.

L'estremità della molla che fa la compressione e chiamasi *torsello* o *piumacciuolo*, è una delle parti più importanti del brachiere: questo tursello è fatto d'uno scudo di lastra lungo 7 centimetri e largo 6; ha la forma triangolare cogli engoli rotondati, ed è forato di quattro piccoli buchi che servono ad attaccarvi un pezzo di sovero d' una forma atta a riempiere l'anguinaia: questo è imbottito di crine, ed è fissato sulla molla con due puntioe ribadite. Nel mezzo del lato anteriore dello scudo, vi è un chiodetto auncinato, che serve ad attaccarvi la coreggia, cucita alla estremità di dietro del ferro.

Il ferro da brachiere preparato in tal guisa, viene coperto di pelle di camoscio, e, dal tutto concavo, si imbottisce con flanella o lana, acciò poggi mollemen-

(*a*) Questa operazione è tanto importante, che quando la molla ha ricevuto alcuni colpi di martello di più in un punto che in un altro, essa spezzasi sempre in quel punto. Più spesso ancora l'acciaio riesce male, e quando esso abbia ricevuto nella fabbrica un colpo di fuoco troppo violento, la molla si spezza.

te nè ammacchi il corpo. Il pezzo di sovero che deve formare il torsello, dev'esser più o meno concavo; lo si copre di tela per cucirlo stabilmente sullo scudo, quindi s' imbottisce il torsello con lana e crine e si copre di pelle di camoscio, come il rimanente della molla. All'estremità posteriore di questo ferro, cucesi solidamente una striscia di cuoio, larga 2 a 3 centimetri, per finire il giro del ventre; questa è forata con molti buchi alla sua cima libera, per attaccare la fasciatura all' uncino che tiene lo scudo del torsello.

La sotto-coscia, così detta perchè passa sotto questa parte per fermarvi il brachiere e vietargli di ascendere, si fa per lo più di fustagno. Attaccasi alla parte posteriore e laterale della fasciatura, per un anello fattovi all'uno dei suoi capi: l'altro capo passasi sotto la coscia per fissarlo sul dinanzi all' uncinetto del torsello.

Quando fa d'uopo di tener compressa un'ernia inguinale da ciascun lato, e che non vogliansi applicare due brachieri semplici, si fa uso di una fasciatura a due torselli. Il fusto di questo doppio brachiere è affatto uguale a quello che abbiamo descritto; la sola differenza che v' abbia è un accrescimento o prolungazione d'un decimetro alla parte dinanzi, che è formata da un secondo scudo e da un braccio piegato che lo unisce al primo. La distanza che vi dev' essere fra i due torselli viene fissata dagl'intervalli che lasciano fra loro gli anelli delle ernie, ed il braccio che unisce i due scudi ha una piegatura a gomito proporzionata al risalto del pube.

Al brachiere inguinale doppio, si suole per lo più adattar due sotto-cosce, una da ciascun lato, acciò questo non ascenda quando è a suo luogo.

Bisogna osservare come la state spesso succeda che il sudore penetra facilmente la guernitura della fasciatura per le ernie, e la guasta; a fine di evitare tale inconveniente, la si copre di pelle di lepre, col pelo al di fuori. Questa pelle venendo difficilmente penetrata dal sudore, serve a conservare molto più a lungo il brachiere.

I. Lafont, invece di dare ai brachieri la forma semicircolare, dà loro la figura d' un intero cerchio, cosicchè possano cingere tutto il corpo ad eccezione di 3 centimetri di distanza che rimangono fra le due estremità della molla da A in E (Tav. IX delle *Arti Tecnologiche*, fig. 1, 2, 3). Con una tale disposizione, la molla agisce con più facilità; ed a motivo della sua lunghezza e dei molti punti d'appoggio che la sostengono, conserva sempre la sua posizione, la sua forza e la sua elasticità.

La Tav. IX rappresenta questo brachiere circolare sotto tre diversi punti di vista: nella fig. 1 il brachiere è steso, e veduto sulla grossezza della molla onde esso è composto.

Fig. 2, la stessa molla veduta dirimpetto ed inclinata come se fosse adattata sul corpo dietro la linea A' B' (fig. 1),

Fig. 3. Elevazione laterale o profilo dello stesso brachiere dietro la linea C' D' (fig. 1).

ABCDE, giro della molla inclinata e rafforzata in EF per ricever la piastrina G; questa molla ha un' arcatura nella sua curva in C per adattarsi alla depressione della colonna lombare: *a* bottone e *b* passante per ricevere e tener bassa la coreggia AH.

La qualità di fasciature descritte sinora non può dare che una pressione costante ed uniforme. Era però cosa importante il dare alla molla una forza adattata alle circostanze e che si potesse accrescere o diminuire secondo lo stato

del tumore. I. Lafont trovò un ingegno che gli permette di dare al corpo del cerchio elastico, gradi di forza da potersi regolare come fa d' uopo. I brachieri costruiti dietro tale principio, ch' egli chiama *renisigradi*, ossia a resistenza graduata, hanno alcuni incontrastabili vantaggi su tutti gli altri; il loro uso è più facile e comodo, ed adattansi a tutte le circostanze, dietro i caratteri accidentali che possono prendere le ernie. Per costruirli l' autore sovrappone tre molle; la prima è quella che forma essenzialmente la fasciatura, e la sua grossezza va aumentandosi insensibilmente dal suo principio fino al torsello, vicino al quale ha la maggior sua grossezza; ivi sono adattate le altre due che pesano, al più, 3 decagrammi. Queste, come lo indica la fig. 4, non hanno dappertutto la medesima grossezza, nè per conseguenza la stessa elasticità su tutta la loro lunghezza; siccome possono muoversi o scorrere le une su le altre, così la fasciatura avrà maggior forza, o comprimerà di più, oppure presenterà minor resistenza secondo che le parti più sottili delle une e delle altre si troveranno unite o separate. Il meccanismo di questa fasciatura e tutte le parti accessorie sono rappresentate nella Tav. IX, fig. 4, 5, 6, 7, 8, 9 e 10.

Fig. 4, molla veduta superiormente, nel suo svolgimento.

Fig. 5, elevazione di prospetto, su la linea A'' B'' (fig. 4).

Fig. 6, elevazione laterale o profilo, su la linea C'' D'' (fig. 4).

ABCD, molla circolare e principale rivoltata in AB, per ricevere la piastra che serve di base al torsello.

EF, questa piastra è guernita di due bottoni *ab* che servono ad inclinarla più o meno.

GHIK, due molle poste sull' altra principale ABCD, per renderla più, o meno forte, una delle quali, cioè l'interna, è perciò fissata stabilmente a questa molla, e l'altra, ossia l'esterna, è destinata a presentare successivamente le sue parti sottili, o grosse sotto ai passanti, come indicano le stesse molle nelle fig. 7 e 8 G' H' I' K', G'' H'' I'' K'.

Fig. 9 e 10, LMNOPQ, inviluppo di latta per guarentire le due molle G' H' I' K', G'' H'', I'' K'', interna ed esterna, poste sulla molla principale in GHIK, dall' umidità e dalla traspirazione, e perchè la guernitura sia riparata dal loro attrito. Questo inviluppo è intagliato ai punti MNOP perchè possa prestarsi facilmente al movimento delle molle; ed è inoltre frastagliato nei punti 1, 2, 3, 4, ec.

a b piccola fessura fatta ad una estremità di quest'inviluppo, per assoggettarlo, permettendogli però di scorrere nel muoversi del bottone *c* attaccato anch'esso alla maggior molla; questa estremità è ancora ritenuta nel suo movimento dal piegatello *de*, fissato esso pure alla gran molla. L'altra estremità Q di questo inviluppo ha un foro nel quale entra una vite che la attacca alla molla principale.

fghik, piccola fessura addentellata, fatta nell'inviluppo per lasciar passare il bottone *l* fissato alla molla esterna, e la piccola molla *m* dilatata (fig. 7 e 8) il cui oggetto è di condurre gradatamente e d'un' intaccatura in un' altra la molla esterna per modificare l'effetto della molla principale.

n,o fig. 9 e 10, piccolo anello fatto in una parte della molla, per tener ferma e ricevere la parte della guernitura aperta dinanzi alla fessura addentellata, e per lasciar passare liberamente il piccolo bottone *l* e la piccola molla *m*.

Le altre fasciature per le ernie crurali ed ombelicali si costruiscono su lo

stesso principio. Si ha soltanto attenzione alla disposizione delle parti su cui devono applicarsi, a fine di determinare la loro forma e le loro dimensioni. Così nella fasciatura per l'esonfalo od ernia ombelicale, la molla ha la lunghezza necessaria per abbracciare $\frac{3}{4}$ della circonferenza del corpo; la sua curva è un po' schiacciata nella parte posteriore ed il capo che tiene il torsello è un poco inclinato all'innanzi. Questo torsello è circolare, concavo, o convesso, per adattartarsi alla figura dell'ernia. Il brachiere disposto in tal modo resta al suo luogo senza bisogno d'altri sostegni; le sottocosce vi sono inutili: esso cede ai movimenti del ventre tanto per la respirazione, che per qual siasi altro motivo; esercita sempre la medesima pressione su l'ernia, e si oppone efficacemente all'uscita dei visceri. Finalmente si gradua la sua resistenza mediante le molle aggiuntevi, che muovonsi con somma facilità su la molla principale, con lo stesso meccanismo di quello che abbiamo descritto.

Salmon ed Ody, brachierai al Palais-Royal a Parigi, fabbricano brachieri costruiti essi pure in modo diverso. Una molla lunga 34 centimetri, larga 15 millimetri e grossa un millimetro d'acciaio fuso, curvata ad elissi, temperata, ricotta al colore azzurro, tiene ad ambidue le sue cime una piastra di rame battuto, coperta di pelle di camoscio e discretamente imbottita di borra. Questa molla preparata in tal guisa forma la base del brachiere. Una di queste due piastre rotonde e più grande dell'altra, è attaccata ad una estremità della molla con una vite; l'altra, di forma ovale, è attaccata all'altro capo; ma siccome questa viene portata da una nocella sferica, così può prendere ogni sorta di posizioni ed adattasi perfettamente sull'ernia. Per dare a questa molla la forza di pressione necessaria in ogni circostanza, se ne aggiunge una seconda, una terza ed anche una quarta; queste sono tutte riunite in un fodero di cuoio che impedisce loro di separarsi. La lunghezza di queste molle non è affatto la stessa in tutti i casi; quella che abbiamo indicato può servire d'esempio; essa varia secondo le persone, e si adatta alla grassezza del malato. Bisogna ch' essa possa stendersi dalla spina dorsale, su cui poggiasi il torsello più largo, fino alla parte ove trovasi l'ernia che comprime il secondo torsello abbracciando il lato del corpo opposto all' ernia. Quando il malato abbia due ernie, adopransi due brachieri fatti alla stessa foggia; ma attaccati entrambi ad un solo torsello dorsale; le due fasciature s' incrocicchiano sul dinanzi, ed ognuna di esse comprime una delle ernie con forze uguali o differenti per l'una e per l'altra, secondo i casi.

Questi brachieri vennero dapprima eseguiti in Allemagna circa trent'anni fa.

Ecco l'indicazione delle opere più stimate che parlano dei brachieri.

Blegny l'arte di guarire le ernie; con 22 disegni di fasciature. Parigi 1676.

Arnaud, trattato sulle ernie e descrizione di varie fasciature. Parigi 1730.

Camper, memoria sulla costruzione delle fasciature per le ernie, inscrita nel 5.° volume delle memorie dell'accademia di chirurgia di Parigi.

Juville, trattato delle fasciature per le ernie. In 8.vo, Parigi 1786.

Jalade-Lafont, considerazioni sulle ernie abdominali, su le fasciature *renisigradi* per le ernie ec. In 8.vo, Parigi 1822. (L.)

* BRACHIERE. *V.* brachieraio.

* BRACHIGRAFIA (da *βραχὺς breve* e *γράφω scrivere*). L' arte dello scrivere veloce per abbreviazioni; che dicesi altrimenti tachigrafia.

* **BRACHISTOCRONA** (da βραχύς, *breve* e χρόνος *tempo)* chiamano i geometri la linea percorsa da un grave nel più breve tempo che per qualunque altra linea tra i due medesimi punti. Questa linea dicesi anche *Oligocrona*.

* **BRACIA**. *V.* BRACE.

* **BRACIAIO**, specie di cassetta in cui riponesi la brace spenta.

* **BRACIAIUOLA**, chiamano i gettatori la fossa nelle fornaci da gettar bronzi.

BRACIERE. Vase per lo più di rame ferro, ec. dove s'accende o si tiene la brace. Comunemente è un piccolo bacino di 3 a 4 pollici di profondità, secondo il suo diametro che varia dai 12 ai 14 pollici. Questo bacinetto è appoggiato su tre piccoli piedi, alti 2 a 3 pollici, ed ha due anelli. In questi due anelli introduconsi le due estremità auncinate di un manico ad arco per lo più di ferro, pel quale trasportasi il braciere, senza pericolo di scottarsi; serve comunemente per riscaldare le stanze ove non siavi cammino o stufa. (L.)

* **BRACOTTO**, chiamano i marinari un bozzello semplice con lungo stroppolo incappellato nelle cime dei pennoni, in cui passa il braccio per issare alcuna cosa.

* **BRADO**, dicesi il bestiame vaccino da tre anni indietro ossia non domato.

* **BRAGHIERE**. *V.* BRACHIERAIO.

* **BRAGIA**. *V.* BRACE.

* **BRAGO**. Fango, melma, sudiciume in cui s' intridono i porci. *V.* INGRASSO.

* **BRAGOTTO**, dicesi in marina una fune di canape, che, sulle piccole navi; è legata da una parte all'estremità delle spuntiere e dall' altra è unita colle reste.

* **BRAGOZZO**. Sorta di barca usata nell'Adriatico.

* **BRANCA**. Chiamansi *branche* nelle arti, quelle parti degli strumenti da presa che servono a stringere ed afferrare.

* BRANCHE (*Scala a due*). Vale scala ripartita in due pezzi.

* BRANCA *di corallo*. Tutto un ceppo di corallo, che sia attaccato insieme.

* BRANCARE. Pigliar con *branca*, afferrare.

* **BRANCARELLE**, diconsi, in marina, quelle funicelle che a guisa di rami partono dalla bolina e vanno ad attaccarsi alle bose delle vele in più punti per istenderle.

* **BRANCORSINA**. *V.* ACANTO.

* **BRANDA**, letto pensile delle navi. *V.* AMACA.

* **BRANDELLO**, Brano o pezzo di carne, panno, tela o simile.

* **BRANDIRE**, usasi nelle arti in significato di molleggiare, essere elastico, ubbidire al moto e piegarsi, scrollare e tremare per soverchia sottigliezza.

* **BRANDO**, parte strappata con violenza, e dicesi per lo più di cosa che può essere lacerata come carne, panno, o simili.

* BRANO, dicesi dagli artefici anche di cosa non istaccata dal tutto.

BRASILE e **BRASILETTO** *(Morus tinctoria)*. *V.* LEGNI COLORANTI DI TINTURA.

* BRASILE è anche il nome d'una specie di TABACCO, ad uso di masticare.

BRATTO GRASSO, chiamasi un miscuglio di parti uguali di CATRAME, BRATTO SECCO e PECE GRASSA (*V.* queste parole).

Per fare questo miscuglio riscaldasi prima in una caldaia di ghisa il catrame; quindi, allorquando tutto è liquefatto, vi si aggiunge il bratto secco (o colofonia) in polvere, o soppestato in piccoli pezzetti. Quando la fusione è ben compiuta, colasi in botti od in forme. Se in questa operazione ponesi una maggior quantità di colofonia, ottiensi il miscuglio conosciuto sotto il nome di pece bastarda (*V.* RESINE).

BRATTO-SECCO. Ottiensi distillando la trementina; l'olio essenziale (acqua ragia) passa nei recipienti e resta nel lambicco il *bratto secco* (o colofonia). Questa resina è in istato liquido; la si versa in forme mentre è ancora calda e rapprendesi e s'indura col raffeddamento. Allora è bruna e fragile.

100 chilogrammi di trementina danno circa 12 chilogrammi d'olio essenziale e 86 chilogrammi di *bratto secco* (*V.* resine e colofonia). (P.)

* BRATTO SPALMATURA. Composizione di gomma o di resina e d'altre materie attaccaticce e glutinose le quali formano un corpo duro, secco e nericcio che serve a calafatare e riempiere le giunture delle tavole delle bordsture di un vascello.

* BRAZZERA. Piccola barca che va e vela e remi, armata d'un timoniere, della quale si fa molto uso nella navigazione poco più che costeggiando nel golfo di Venezia.

* BRECCIA. Pietra verderognola durissima di cui gli antichi fecero figure, benchè sia durissima quanto le agate. Oggi non si lavora che con piombo o smeriglio per appianarla per uso dei pavimenti.

* Breccia tenera. Pietra gialla con macchie tonde bianchicce e rossicce; è però dura e lavorasi con sega e scalpello. Varj fiumi in Toscana ne portano gran quantità in piccoli pezzetti.

* BREDINDINO, chiamano i marinari un paranco assicurato all'alto dello straglio di maestra sotto il suo collare e perpendicolarmente alla boccaporta, per sollevare de'pesi da imbarcare nella stiva o da sbarcare.

* BREMO. Fune fatta d'una specie di erba detta sparto. *V.* libani.

* BRESCIANO (*acciaio*). Nome che vien dato all'acciaio della monarchia austriaca (*brescianerstahl*) che viene posto in giro sotto forma di piccole spranghette impacchettato in cassette paralellepipede di libbre 125. Non bisogna confonderlo con l'acciaio che si fabbrica nel territorio bresciano in Lombardia.

* BRETAGNINA. Specie di tela.

* BREVE. E' una nota musicale del valore di due battute del tempo ordinario.

* BRICHETTO, chiamano i Fiorentini un vasetto di latta o simile usato specialmente da varj artefici.

* BRICCO. E' voce fiorentina che corrisponde alla veneziana *cogoma* e di cui non havvi la corrispondente nel purgato italiano. * E' un vase di rame, stagnato o di argento a ventre rigonfio, e strozzato al di sopra di questo ventre un po' allargato all'imboccatura, al cui orlo havvi un beccuccio per dirigere il liquido quando lo si versa. All'estremità del diametro opposta al beccuccio havvi attaccato un manico per cui si piglia. Questo manico è di metallo e circondato di vetrici a fine di poter prenderlo con la mano senza scottarsi E' un utensile famigliare atto a riscaldar l'acqua per varj usi; ed a preparare il caffè. Quelli di rame sono i più comuni e questi sono stagnati si al di dentro che al di fuori; ** quelli d'argento per lo più non si pongono al fuoco, ma vi si travasa il caffè per maggior decenza dopo averlo fatto in uno di rame. Per questo stesso uso, come pure per preparare il the, se ne fanno anche di porcellana. * Chiamansi anche *Caffettiere del Levante*, poichè le prime vennero dal Levante (*V.* caffettiera). (L.)

* BRIGANTINO. Bastimento di basso bordo, usato principalmente per costeggiare.

* BRIGIDINO. Sorta di pastume fatto con farina, zucchero ed anici.

* **BRIGLIA.** Strumento col quale tiensi in obbedienza il cavallo. *V.* SELLAIO.

* BRIGLIE *del trapano*, diconsi i coreggiuoli che lo tengono in guida.

BRIGLIE, per similitudine, diconsi nelle arti alcune cose che servono per legare od anco fortificare varj pezzi nelle macchine, fabbriche e simili.

* BRIGLIA *di scopamare*, chiamano i marinari un capo per alzare o issare scopamari, che si mette al pennone dalla parte inferiore dello scopamare che serve di scotta.

* BRIGLIA, dicono ancora i marinari una manovra ferma che serve a legare l'albero di bompresso con lo sperone della nave più avanti che sia possibile, affinchè resista contro gli sforzi dello straglio di trinchetto e di parrucchetto che tendono a sollevarlo.

* **BRIGLIAIO.** L'arte del *brigliaio* fa parte di quella del *sellaio*. E' l' operaio che fa le briglie (*V.* SELLAIO).

* **BRILLA** o meglio **BRILLATOIO**, dicesi una specie di MULINO (*V.* questa voce), composto d'una macina di marmo la quale vien mossa rapidamente sopra un piano fermo di sughero intarsiato di sverze di canna e serve a spogliare il riso della sua prima e ruvida veste. Talora al sovero si sostituisce anche una macina di legno o di pietra. Questo strumento serve pure a mondare o brillare l'orzo, miglio e simili (*V.* RISO).

* **BRILLANTARE**, dicono i gioiellieri il tagliare una gemma a faccette ed è proprio de'diamanti e cristalli di montagna (*V.* DIAMANTAIO).

* **BRILLANTE** chiamano i gioiellieri un diamante brillantato e incastonato in qualche lavoro (*V.* DIAMANTAIO).

* **BRILLANTINO**. Specie di sottiglume che si fabbrica in Francia.

* **BRILLARE.** Spogliar del guscio o mondare il riso, orzo ec. *V.* BRILLA.

* **BRILLATOIO.** *V.* BRILLA.

* **BRILLO.** Gioia falsa che contraffà il diamante o 'l cristallo di monte.

* BRILLO, è pure una specie di vetrice che nasce nell' arene dei fiumi, delle cui verghe sbucciate si fanno gabbie, corbe e canestri.

BRIMBALA, francesismo usato in marina per indicare la spranga di legno o di ferro che serve a far lavorare una tromba, essendo attaccata da un capo alla MANOVELLA e dall' altro allo STANTUFO. (F.)

* **BRINA** o **BRINATA**. Goccioline congelate e bianchissime di cui si vede coperta la superficie della terra, delle piante e simili, allo spuntar del giorno dopo le notti fredde e serene del verno (*V.* GELATA).

* **BRINCOLI**, è voce di dialetto con cui chiamansi i segni pel giuoco. Questi segni diconsi pure *gettoni*, ma è francesismo. In Romagna diconsi *puglie* ed in Toscana QUATTRINOLI : ne parleremo a quest'ultima voce.

* **BRIZZOLATO.** Vale macchiato o mescolato di due colori sparsi minutamente.

* **BRIZZOLATURA** . *V.* BRIZZOLATO.

* **BROCCA.** Vaso di terra cotta col beccuccio per tenervi acqua od altro liquore.

BROCCA. E' pure un vase di legno con manico, che somiglia ad un bicchiere; d'ordinario contiene una velta, ossia 7 litri e mezzo. E' fatto di doghe simili a quelle di una botte, ma molto più sottili; queste doghe sono ritenute da cerchi di metallo. La brocca ha un fondo incastrato in una capruggine come i barili; serve a trasportare e misurare il vino. Se ne fanno della stessa forma di metallo.
** Talora se ne veggono di una lega di stagno e piombo, ma bisogna ricordarsi che quel poco d'acido che ha quasi sempre il

vino corrode lo stagno ed il piombo, e che l' uso di tali vasi può nuocere molto alla salute di chi ne usa (*V.* vasi vinari). (L.)

* Brocca, dicesi anche una canna fessa in più parti, le quali, allargate e rintessute con salci o simile, formano come una piramide rovescia; serve per corre le frutta e specialmente i fichi, ove non si possano arrivar colle mani.

* BROCCAIO. Strumento de'magnani che serve per segnare i buchi ed allargarli.

* BROCCATELLO. Sorta di marmo durissimo, giallo e pavonazzo o rossiccio con un poco di bianco a foggia di quella drapperia detta broccato o broccatello.

BROCCATO, BROCCATELLO. Stoffa broccata od arricciata di seta, d'oro o d'argento. E' questo il nome generale delle stoffe più ricche, ma serbato principalmente alle più belle stoffe ed a quelle che sono più ricche d'oro e d'argento (*V.* telaio da fare il broccato). Il broccatello si fa come il broccato; ma questa stoffa non è tanto ricca. (L.)

* Broccato, vale pien di brocchi, cioè di fila che fanno anello, e rilevano e nel drappo, chiamansi *ricci*, per lo che questo drappo dicesi anche *arricciato*.

* Broccata, dicesi quell' asta che ha in punta brocchi, cioè stocchi di ferro.

* BROCCO. Stecco, fuscello rotto in modo ch'ei punga.

* Brocco, chiamasi quel piccolo gruppo che rileva sopra il filo e gli toglie l'essere agguagliato ed è proprio della seta. *V.* sbrocco, sbroccatura.

* Brocci, dicono i setaiuoli que' fili di seta che di tratto in tratto ritengono la seta o l'oro dei drappi a opera o ricamati

* BROCCOLO. Specie di cavolo.

* BROCCOSO, che è pieno di brocchi o d'inuguaglianze.

* BRODA. Chiamano i tintori un bagno stracco o usato.

* Brode, diconsi in agricoltura quei rialti di terra contornati di pietre o quadrelli che si fanno lungo i muri di un orto per ricevere con maggior forza l' azione del sole.

BRODO. Sostanza alimentare, liquida, ottenuta dalla cottura nell'acqua della carne di varii animali. Pel brodo d' ossa come pure per le tavolette di brodo *V.* gelatina. (P.)

* BRODONE. Ornamento che cucesi tra l'estremità del busto dall'entratura del braccio all'estremità della manica del saio.

* BROLO, chiamasi in Lombardia un pezzo di terreno, cinto di muro, con sole piante di frutti.

* BRONCO. Tronco, sterpo grosso.

* BRONCONE. Bronco grande, e dicesi di ramo o pollone tagliato dal suo ceppo, ma non rimondo. Dicesi anche *troncone*.

Broncone. Palo che piantasi in terra acciò serva d'appoggio ai ceppi delle viti o di sostegno ai rami giovani e più deboli perchè possano resistere ai venti. I migliori bronconi sono quelli di quercia o di castagno; ma il loro alto prezzo costringe bene spesso a non valersi che di rami di salice, d'ontano, di nocciuolo, di frassino, ec., e specialmente d'acacia, quantunque questi ultimi durino molto meno dei primi. Il broncone riducesi appuntito da un capo, ed anzi ogni anno se ne rinnova la punta, il che lo accorcia a poco a poco e lo riduce alla fine a non poter più servire. Questa è una delle grandi spese nel fondare e mantenere un vigneto; calcolasi che per un campo di viti (di 900 tese quadrate, essendo la pertica di 18 piedi) occorrano circa nove a dieci mila bronconi. Nelle vendite riunisconsi i bronconi in fasci, ognuno dei quali ne contiene 40, di modo che occorrono 250 fasci per ogni campo di viti. Il prezzo e la lunghezza dei rami va-

riano secondo i luoghi; nel mezzogiorno della Francia, vicino a Bordeaux, essi hanno fino a 6 ed 8 piedi d'altezza; ma a Parigi, in Borgogna, nella Sciampagna, nell' Orleanese, il broncone, quando è nuovo, non è lungo che 4 piedi e $\frac{1}{2}$, ed ha una grossezza d'un pollice quadrato crescente: il fascio costa 25 soldi; ma questo prezzo varia secondo i tempi ed i luoghi. V' hanno alcuni proprietarii che per impedire i furti, fanno un segno ai loro bronconi, come, p. e., una pennellata di catrame o di colore. Nell' inverno levansi i bronconi di terra e si pongono al copertò sotto una tettoia, oppure più spesso ancora, ammucchiansi su d' uno strato di paglia. Spesso piantansi obbliquamente quattro pali in figura di due X paralleli, e posansi orizzontalmente i bronconi sopra la doppia forca che risulta da tale unione; talvolta dispongonsi a cono ponendo uno dei loro capi su la circonferenza d' un circolo del diametro di 4 a 5 piedi, lasciando vuoto il centro e facendone convergere le punte (a). (F.)

BRONZI. Gli Antiquarii danno questo nome ai vari pezzi di scultura ed anche d' architettura antichi fusi in bronzo e sfuggiti all'azione struggitrice del tempo. Si hanno molti bronzi dai quali si trassero indizi sicuri di un gran numero di fatti. Ce ne sarebbero pervenuti di più se i pezzi più grandi non fossero stati colati in varie circostanze, e specialmente nei tempi barbari nei quali ricercavansi avidamente tali pezzi soltanto come un metallo il cui peso ne formava tutto il valore.

(a) Nello scorrere quest' articolo non bisogna dimenticarsi che nella maggior parte della Francia le viti si piantano in modo da occupar sole tutto il terreno, e che i metodi che ivi si seguono nella coltivazione delle viti sono molto diversi dai nostri. (G. M.)

Si dà pure il nome di bronzi a tutte le sculture di qualche importanza che si fanno gettare oggidì con questa lega metallica, sia che questi pezzi siano gettati sull'antico, sia che offrano composizioni nuove de' nostri artisti, tanto se siano di rame quanto della lega cui si dà il nome di bronzo. (P.)

** BRONZINA, chiamasi quella buccola, per lo più di bronzo che riveste tutta la capacità interiore del mozzo. *

I due capi delle sale sono foggiate a cono tronco allungato e quasi cilindrico, la qual parte dicesi il *fuso* della sala: nelle vetture di lusso questo fuso è anche lavorato al tornio. Introducesi il fuso nel mozzo della ruota, e la sala tiene vicino al corpo della vettura un' impostatura acciò la ruota non possa andar più oltre. Per impedire che l' asse soffreghi sul legno del mozzo, cacciasi nel foro fattovi nel centro una buccola di bronzo fusa in una forma di sabbia; ha dessa la forma di un cono tronco lungo quanto il mozzo, ed è traforata d' un canale dello stesso calibro del fuso della sala. Questa buccola, chiamata *bronzina*, tiene dal capo più grosso ed esternamente due pezzi rilevati, chiamati *orecchie*, che cacciansi a forza in incastri di una grandezza proporzionata, incavati nel legno del mozzo; queste orecchie tengono ferma la bronzina e le impediscono di girare senza la ruota con la quale viene in tal modo a formare tutt' una cosa. Nelle grandi vetture la bronzina si fa presentemente di ferro fuso.

Il canale che passa da parte a parte il mozzo per lasciar passare il fuso, deve essere precisamente riempiuto da questo. Verso la metà della sua lunghezza però questo canale diviene un poco più largo, per modo che le sue pareti non toccano il fuso che verso le due cime e lasciano una *camera* o spazio vuoto in-

torno ad esso. Un foro fatto nel mozzo conduce a questa camera, e per esso introducesi la grascia o l' olio con cui ungesi il fuso per renderne più dolce il movimento. Questo foro fatto ad imbuto è chiuso con una copiglia o con una vite che si può levare o riporre quando si vuole. La sostanza grassa sparsa nella camera della sala, si distribuisce da se a poco a poco nelle parti soffreganti, per effetto del moto di rotazione e del calore che questo produce.

Fra l' impostatura della sala e la ruota collocasi un cerchiello di ferro battuto, forato nel centro per lasciar passare il fuso; la ruota soffrega su questo cerchiello, chiamato *contrafforte*. L' altro capo della bronzina viene sorpassato dalla cima esterna del fuso, e vi si pone un cerchiello o *cappello*: il tutto viene ritenuto da una madrevite che invitasi in capo alla sala o semplicemente da una copiglia.

L' attrito dell' asse sulla superficie interno della bronzina, sopra il cerchiello ec., non tarda molto a consumare queste parti, e lasciar loro troppo giuoco. Ne viene che il moto produce dello strepito e principalmente che lo scuotimento affretta rapidamente il guastarsi della ruota ed anche fa romper la sala. Fra i varii mezzi immaginati per rimediare a tale inconveniente quello suggerito da Leclercq, carrozzaio di Parigi, è il più semplice.

Dopo aver assicurata come all' ordinario, la bronzina sul centro della ruota, ponendo mente che questa bronzina sia alcun poco più corta del mozzo o lo lasci sopravanzare per circa un pollice da ogni parte, ei pone in queste due estremità un grosso cerchiello di rame, tagliato a poligono di sei facce e tenuto verticale dal legno del mozzo che lo riceva in un incastro della stessa figura: questi dua cerchielli sono bucati nel centro per lasciar passare il fuso della sala. Uno di essi appoggiasi contro il cappello cha guernisce la madrevite, e l'altro contro l' impostatura della sala; anzi su questa superficie è incavato un circolo dello stesso diametro dell' impostatura per riceverla e scorrere sopra di lei girando. Bisogna immaginarsi questi due cerchielli come trascinati dal moto della ruota quantunque indipendenti sì da essa che dalla sala.

Nel piccolo spazio che si è lasciato vuoto fra la bronzina e ciascun cerchiello, spazio che forma una piccola camera profonda circa un pollice, si sono collocati varii cerchielli di cartone, sovrapposti e forati pel fuso; questi riempiono molto esattamente le due camere che sono fra la bronzina ed i cerchielli di rame, e sono stretti con molta forza gli uni sugli altri dalla pressione della madrevite. L' oggetto di questi cerchielli di cartone è quello di formare una specie di guancialetto semi-elastico che comprime continuamente i cerchielli di rame sulle loro impostature, vale a dire la maggior grossezza della sala da una parte ed il cappello della madrevite dall'altra.

A motivo di questa pressione continua non avvi verun giuoco fra i pezzi; lo scuotimento e lo strepito non vi sono più, o almeno quando osservasi che accadono, non si ha che ad aggiungervi due o tre cerchielli di cartone. Questi cartoni si imbevono di grascia e conservano un attrito moderato fra le parti che si toccano; si logorano poco e sono facilissimi da cambiarsi quando occorra. Nei torchi da stampa adopransi i cartoni per ottenere un effetto somigliante, e Leclercq imitò destramente un metodo già adoprato vantaggiosamente. E' però verisimile che si potrebbero sostituire a questi cerchielli di cartone alcuna mol-

le d'acciaio disposte fra i due cerchielli di rame e la bronzina.

Nelle ruote da carretta spesse volte si sostituiscono alla bronzina due grossi anelli di ferro, cacciati a forza nelle cime del mozzo, e il cui diametro interno è lo stesso di quello del fuso della sala. (Fr.)

** Le bronzine delle carrozze furono scopo delle ricerche di molti che pretesero di migliorarle. Diedesi loro una figura triangolare acciò la sala non le toccasse che in tre punti; altri cercarono che essa non soffregasse che sulle estremità, credendo in tal guisa di minorare l'attrito. L'unico effetto però ottenuto da tali miglioramenti si fu quello che le bronzine si logoravano infinitamente più presto e che l'attrito restava il medesimo, il che era ben naturale dopo la legge che abbiamo esaminato all'articolo ATTRITO, *esser questo*, cioè, *indipendente dall'estensione delle superficie*.

Non possiamo però a meno di notar qui un'ingegnosa invenzione fatta su tale proposito da Lagarde-Mesanse e Panter di Parigi, i quali ottennero per essa un privilegio esclusivo di 10 anni nel luglio 1825. La bronzina da essi immaginata non è che una specie di scatola chiusa da due cerchielli di ferro con un foro alcun poco più largo del fuso della sala. Il diametro interno di questa scatola è molto maggiore di quello del fuso, ed all'intorno di essa, nello spazio che resta fra la sua parete interna ed il fuso, v'hanno tre a quattro od anche più rotoli sui quali poggia il fuso medesimo. In tal guisa cangiasi in parte l'attrito di primo genere in quello di secondo. *V.* ATTRITO. La semplicità di questo meccanismo e l'utilità che sembra presentare ci persuasero a farne qui menzione. * (G. M.)

BRONZINA. Si dà questo nome ad un pezzo di metallo in cui si è fatto un foro rotondo, conico o cilindrico in una parte della sua grossezza, nel qual foro poggia il perno d'un albero verticale. V'hanno bronzine più o meno grandi, secondo il peso e le dimensioni degli alberi che vi girano sopra. La bronzina d'un fuso di filatura, è affatto diversa da quella d'un mulino o d'una ruota a cavallo. Le prime sono di rame, le altre, dovendo sostenere una gran fatica, si fanno d'acciaio temperato. Queste ultime sono d'ordinario incassate in fondo ad una scatola di ghisa, i cui orli elevati servono di serbatoio all'olio che non bisogna mai lasciarvi mancare, e che cuopresi d'una pelle per impedire che vi cada polvere o altre sozzure.

Talvolta occorre far cangiare la posizione d'una bronzina: in tal caso si ha cura di serbarsene i mezzi ponendo sui lati della scatola viti da calzare, mediante le quali fissasi la bronzina in direzione orizzontale, nel luogo che conviensi all'albero verticale.

Quando la spinta laterale od orizzontale d'un albero verticale non è considerevole, si può far il foro della bronzina nonchè il pernio che riceve di figura conica, ma avendo cura che quest'ultimo sia più acuto del foro della bronzina, acciò l'olio possa penetrarvi, nè v'abbia attrito sulla punta.

Se la spinta è forte ed a scosse, come nelle ruote a cavallo, il foro della bronzina ed il perno dell'albero devono essere quasi cilindrici, poichè, se la spinta si facesse contro un piano inclinato, lo che succederebbe se l'incavo fosse conico, il perno potrebbe uscire dalla bronzina e produrne tristi accidenti.

Non si riuscì a temperare duro il fondo d'una bronzina, benchè di buon acciaio, che facendovi cader entro un getto d'acqua fredda. (E. M.)

* Bronzina, diconsi generalmente le piastre o spranghe di bronzo che si adoperano per armatura di checchessia.

* Bronzina, chiamansi pure i dadi per bilico e simili i quali però con nome più proprio diconsi ralle. *V.* questa parola.

* **BRONZISTA.** Artefice che lavora in bronzo (*V.* questa voce e gettatore).

BRONZO, *æs*, *χαλκός*. Si diede generalmente tal nome ad una lega di rame e di stagno, e talora anche di più altri metalli, come il ferro, lo zinco ed il piombo. Gli usi più importanti, che del bronzo si fecero, consistettero nel tramandare con esso a'posteri, mercè durevoli monumenti, le somme gesta e i nomi degli eroi o dei principi che fiorirono appresso svariati popoli. Questa lega, ben più dura del rame, venne utilmente adoperata nel fabbricar instrumenti da taglio, siccome anche nel fonder monete, armature, medaglie, timpani, statue, inscrizioni, cannoni, campane, ec.

L'arte di fondere il bronzo risale alla più rimota antichità: Aristotele ne fa scopritore uno Scilles di Lidia e Teofrasto un Delas, nativo di Frigia. Essa però a'tempi di questi autori era molto rozza, e la fusion delle statue, che si può tenere come il primo avviamento ad una qualche perfezione, sembra potersi attribuire a Teodoro e Rœcus di Samos, che vissero 700 anni innanzi l'era cristiana (*a*). Plinio gli fa autori eziandio dell'arte di modellare (*b*).

Gli antichi aveano ben conosciuto che unendo lo stagno al rame, ottenevasi un metallo più atto a fondersi; che l'esito della operazione era più certo, e che il metallo che ne riusciva, acquistava una maggior durezza; tuttavia essi fondevano

(*a*) Pausania, L. VIII, C. XIV, L. IX, pag. 796. L. X. pag. 896.

(*b*) Plinio, Lib. XXXIV, C. VI.

il più spesso le loro statue in rame quasi puro; fosse perchè erano ancora sprovvisti di mezzi per chiarirsi delle proporzioni costanti che dovean avere le loro leghe; fosse perchè il rame unito ad altri metalli, nell'operarlo che facevano, rimaneva puro senza che se ne avvedessero. Non dobbiamo maravigliarci degli antichi se così adoperarono, ma piuttosto de'moderni, i quali, come appresso vedremo, in alcune operazioni importanti non usarono i mezzi che la chimica ci somministra per giungere esattamente e costantemente ad ottenere determinate proporzioni con le quali fu dimostrato dalla esperienza ottenersi il più bello e il più durevole bronzo. Pare che fosse nota agli antichi la maniera d'indurire il bronzo, unendolo ad altri metalli, benchè non avessero, come dicemmo, determinato le costanti proporzioni per tale lega; diffatti, le moltissime lance, gli stocchi, i cesti e gli altri istrumenti di bronzo che ci pervennero e che possiamo vedere dovunque, detti dagli antiquarii *celti*, comprovano essere stato il rame in tutti i tempi usitatissimo. Lo storico greco Agatarcide, che visse 200 anni prima della venuta di G. C., ci dice che in terre deserte sonosi trovati sovente forbici e martelli di bronzo e nelle tombe de'prischi Peruviani, conii della stessa materia.

I Greci consecrarono le loro prime statue equestri agli dei ed ai loro più celebri capitani (*a*); ne innalzarono eziandio

(*a*) Pausania riferisce che le statue equestri di Castore e Polluce, locate nel tempio non lungi d'Argo, si tenevano per le più antiche della Grecia; erano state operate da Dipœne e da Scilles, scultori che fiorirono 600 anni prima dell'era cristiana. Si veggono tuttavia in Roma due statue colossali di Castore e Polluce, i quali tengono ciascuno per la briglia un cavallo: tali statue si attribuiscono allo statuario Egesia, precessore di Fidia.

per ricordare con onora alcune vittorie ottenute na'giuochi olimpici; i sembianti dagli uomini e de'cavalli si doveano trarre dalla natura ed esserle rassomiglianti. La statua d'un vincitore, onorata da tutto il popolo, era un forte sprone alla emulazione per la gioventù della Grecia.

La pietà de' figli innalzava tra' Greci simili monumenti; Dinomede, figlio di Gerione, fece rizzare alla memoria del padre suo un cocchio tratto da quattro cavalli, interamente di bronzo; due versi di iscrizione ne additavano l'autore, Onata, celebre statuario.

La prima quadriga di bronzo venne innalzata dinanzi il tempio di Pallade dopo la morte di Pisistrato. Quando, dopo le vittorie di Temistocle, bisognò riparare a'guasti e alle devastazioni de' Persi, gli Ateniesi vollero onorare con istatue la memoria dei cittadini che lasciaron la vita combattendo in difesa della patria.

L'arte di fondere il bronzo sotto il pacifico regnare di Pericle s'arricchì di nuove perfezioni e venne sempre ammigliorando, eziandio durante i torbidi e le discordie, necessarie conseguenze della servitù a che fu tratta la Grecia. Tra i più famosi statuari sono da annoverarsi Fidia, Policleto, Scopa e Ctesilao. Sotto il regno di Alessandro Magno l'arte di fondere le statue (*statuaria in ære*) procedè molto innanzi. Lisippo, quel sì famoso statuario, pervenne, mercè i progressi dell'arte, di comporre le forme e di fondere il metallo, a moltiplicare in immenso le statue; tra le quali primeggiano quelle d'Alessandro e de'suoi commilitoni, e i gruppi da Plinio contraddistinti col motto *Alexandri turma.*

Ben presto si videro dovunque innalzate statue colossali, da Plinio medesimo paragonate a torri; l'isola di Rodi noverò oltre cento colossi di bronzo; le statue equestri si moltiplicarono, e sì fatti monumenti furono riguardati come un elemento della politica delle nazioni.

Morto Alessandro, la Grecia, devastata dall'armi nemiche, vide migrare le sue arti nelle diverse ragioni del mondo (*a*); i Romani, in prima suoi alleati, appresso suoi padroni, si appropriarono i monumenti e gli artisti.

Le opere in bronzo dei Greci erano ammirabili per la bellezza della esecuzione ed alcune anche per la magnificenza delle dimensioni.

Ci è ignota al tutto la maniera di operare degli antichi; ci è ignoto come fondessero il bronzo, che forma avessero i lor fornelli, benchè moltissime sieno le storie che abbiamo intorno alle statue ed altri monumenti operati in bronzo. Il numero massime delle statue è presso che incredibile; i fòri, i templi, i privati palagi n'erano doviziosi; durante le conquiste dei Romani, a cento, a mille si trasportavano in Roma le statue d'ogni maniera (*b*). La statua di bronzo, eretta ad onore del greco Empedocle e conquistata dai Romani, fu la prima che si vide in Roma.

Virgilio fa superiori i Greci dei Romani nello scolpire in bronzo ed in marmo; e nel libro VI della Eneide così si esprime:

Excudent alii spirantia mollius æra;
Credo equidem, vivos ducent de marmore vultus.

Roma è debitrice agli stranieri delle prime statue che decorarono i suoi monumenti; tra le spoglie che Romolo ot-

(*a*) Gli Ateniesi rizzarono trecento sessanta statue in bronzo al tiranno Demetrio Falereo, le quali furono atterrate dal popolo nella dedizione della città a Demetrio Poliorcete, mentre a quest'ultimo se ne innalzarono di nuove.

(*b*) La flotta sola di Nommio tradusse da Corinto a Roma tre mila statue di marmo o di bronzo.

tenne sopra Cameano era un cocchio di rame tratto da quattro cavalli. Tarquinio fece rizzare sul comignolo del templo capitolino un cocchio tirato da quattro cavalli, operato da mano etrusca. La prima statua di bronzo fusa in Roma fu quella di Cerere, consecrata a tal dea da Spurio Cassio.

La vera epoca del buon gusto di Roma per le arti dei Greci e del signoreggiamento del lusso in questa città ha suo principio dal trionfo di Claudio Marcello; tale conquistatore trasse di Siracusa moltissimi vasi d' argento e di rame, di quadri e statue equestri in bronzo di man di Lisippo (*a*); poc' appresso i conquistatori Marco Fulvio e Lucio Quinzio trasportarono in Roma, insieme a vari oggetti preziosi, un numero considerabile di statue di bronzo; da ultimo, la presa ed il sacco di Corinto fatti da Lucio Mummio arricchì la capitale del mondo dei capolavori d' arte (*b*). I Romani vennero in tanto amore per le statue, che iscrivevano i nomi degl' illustri loro capitani sopra quelle degli uomini più celebri della Grecia. Il console Muziano fece la dinumerazione delle statue in bronzo; 3000 ne trovò in Atene, 3000 a Rodi, altrettante in Olimpia ed in Delfo, come che da tale ultima città se ne fosse levato un gran numero. Scauro, edile, ne espose nel suo teatro circa 3000, e ben presto ogni privato potè farne innalzare sulla pubblica piazza.

Scipione, finchè durò censore, le fece tutte torre di mezzo, tranne quelle che erano state decretate dal senato; Catone rifiutò tale pubblico onore.

(*a*) La statua di Giove era alta 40 cubiti (20 metri circa).

(*b*) L' Apollo, che Lucullo trasportò in Campidoglio, era alto 30 cubiti (15 metri circa); valse 500 talenti, che sono due milioni tre cento mila franchi in circa.

Augusto fe sapere con un editto che le statue sotto il suo regno innalzate ai grandi uomini di tutte le nazioni doveano servire di esempio ai re. Dopo tal epoca s' introdusse in Roma il costume di formar di bronzo le lettere che doveano compor le inscrizioni da locarsi nei templi e negli altri più grandiosi edifici; di coteste inscrizioni in bronzo si decorarono il tempio di Giove tonante e l' arco di Susa, eretto in onore di Augusto. Tale costume si osservò fino a' tempi di Costantino. Le inscrizioni degli archi di Tito, e di Settimio Severo erano tutte di metallo; sull'arco di Costantino leggevasi questa onorevole inscrizione:

FVNDATORI . QVIETI . LIBERATORI . VRBIS

Il magnifico edifizio, i cui resti sonosi scoperti a Nimes, ne' dintorni della fontana, portava una iscrizione in bronzo ben conservata: tutte le lettere erano in rilievo e sporgeano di parecchi centimetri dal muro; esse erano tenute ferme per mezzo di piccoli ramponi, conficcati a saldatura ne' fori praticati dietro le aste o gambe di ciascuna di esse.

Queste iscrizioni, così eseguite, sono certamente le più durevoli.

Regnante Nerone, si trasserò dal tempio di Delfo 500 statue di bronzo; sotto tale imperatore l' arte di fonder le statue venne in basso, perciocchè non fu possibile di ottener la fusione della di lui statua colossale, modellata dal celebre statuario Zenodoro.

La statua d' Adriano, figurato sopra una quadriga, va annoverata tra le più grandi opere di scultura in bronzo eseguite sotto questo imperatore; essa adornava il suo mausoleo ed era d' una tale grandezza, che un uomo potea entrare pel vano degli occhi dei cavalli. Siffatto mausoleo, durante la guerra dei Goti, ser-

vi di cittadella a' Romani i quali, riparativisi, si difesero gittando statue sopra i nimici.

A Marco Aurelio venne eretta una statua equestre in bronzo; questo re, che volle a compagno del suo trono la filosofia, fu ben meritevole di un tale onore, tanto sovente prodigalizzato: la sua statua è la sola di tale specie che sia stata rispettata dai popoli e pervenuta fino a noi.

Nelle rovine di Ercolano, città che esistea 300 anni innanzi G. C., si scoperse una moltitudine di opere in bronzo; le più elette sculture vi si trovarono accumulate, tra le quali alcune figure antiche di bronzo e di metallo corintio, stimato al pari dell'oro:

„ *Quid referam veteres cerae ærisque figuras.*

. . . .

Aeraque ab isthmiacis auro potiora favillis (a)? "

Tra le antichità ragguardevoli che si scopersero negli scavi di Ercolano, si possono annoverare i frammenti dei cavalli di bronzo dorato e del cocchio che ornavano la principal porta del teatro appresso il tempio di Giove; le statue in bronzo di Nerone e di Germanico, decoratrici del foro; le statue parimenti di bronzo cha impreziosivano una galleria circolare sopra gli scaglioni del teatro ove il popolo era assembrato al momento della sciagura e ch'era adorna di statue in bronzo.

Il museo di Portici, instituito con gli scavi di Ercolano, di Pompeia e di Stabia, è ricco di sì gran numero di statue in bronzo, *che il rimanente di Europa potrebbe a pena fornirne altrettante*. Le più di queste sono di grandi dimensioni ed offrono sovrane bellezze, sì nel fatto della composizione, come del disegno e della esecuzione.

Un altare, una sedia curule, moltissimi dèi lari, tripodi di scelto lavorio, i cui bacini erano sorretti da figure d'un'espressione e d'uno stile veramente ammirabili, gran numero di *Priapi* (i più piccoli dei quali servivano di gioielli alle femmine cui era molto in pregio la fecondità), lampane, ingegni d'agricoltura e di giardino, fogge di caratteri destinati ad imprimere lettere sopra paste, fornelli portatili, focolari e suppellettili da cucina, bacini di bronzo coperti d'argento, medaglie, manubri di istrumenti chirurgici, anelli leggeri, ec. ec.: tutti cotesti oggetti in bronzo dorato sono la maggior parte perfettamente ben conservati; se ne trovano anche taluni in rame più o meno alterati; quelli in ferro furono quasi tutti interamente consumati dalla ruggine; gli altri si scopersero siffattamente corrosi, che erano difformi e da non potersi riconoscere.

Dacchè un senatusconsulto decratò che fossero atterrate tutte le statue erette all'imperatore Commodo, per isterpare ogni memoria della sua tirannia, l'arte del fondere le statue continuò a peggiorare. Col pretesto della religione cristiana vi fu chi si credè autorizzato di spogliare i templi dei pagani. Tutte quel-

(a) Fu alcuno che pretese il *metallo di Corinto* essere prezioso soprattutto per la quantità d'oro e d'argento che conteneva e perchè questi metalli eransi trovati fusi insieme ed in lega col rame nell'incendio di tale città; ma questa opinione perderà tutta la fede ove si consideri che il metallo di Corinto, sì celebre per la bellezza delle forme e della esecuzione, era noto molto innanzi che Corinto ardesse da cima in fondo; e d'altronde un'aggiunta d'una data quantità d'oro o d'argento è inutile per la bellezza del bronzo, del pari che per la qualità del suono delle campane, nelle quali stimavasi che uno di questi metalli fosse al tutto indispensabile.

le opere d'arte che erano rimaste intatte dalle rivoluzioni dei Greci, dalla romana cupidità e dal furore de' barbari, furono tolte e tratte a Costantinopoli, dove venne recata eziandio la statua dell' asinaio colla sua asina di bronzo stata inalzata da Augusto dopo la vittoria soprà Antonio ottenuta.

Frattanto l'Europa per parecchi secoli fu in preda ai devastamenti dei Goti, dei Vandali, degli Unni e dei Franchi, ed il sacco che si fece in Costantinopoli nel terzodecimo secolo, distrusse al tutto le opere più preziose dell'arte e le spoglie del mondo che vi erano accumulate.

All'epoca del rinascimento delle arti in Italia comparvero alcune opere in bronzo; appresso, un nobile sanese fece conoscere i progressi dell'arte di fonder le statue, dopo il quale un artista di Firenze diede in luce sul modo di *fondere il bronzo*, un trattato che fu tenuto per molto tempo ad unica guida dai più sperti fonditori italiani e francesi.

Si vide tosto l' Italia dovunque arricchita di statue equestri, operate da' suoi medesimi artisti e decretate a' grandi uomini di tutti i paesi a' quali ella è debitrice di parte della sua rinomanza. Costantino, Carlomagno, i de Medici di Firenze, i Farnesi e parecchi altri stranieri ricevettero tale onore. La Spagna eresse statue di bronzo a Filippo III, che fugò i Mori, e a Filippo V che per tanto tempo fu spossessato del trono. In Russia si rizzò una statua al famoso eroe che aggrandì quest' impero; la statua di Pietro il Grande fu eseguita a Pietroburgo da un artista francese. La città di Stocolma fece inalzare un simile monumento a Gustavo Adolfo (*a*). I Danesi ne eressero una a Cristiern, un' altra a Federico V. I Sassoni stanziarono il medesimo onore ad Augusto, cacciato dalla Polonia da Carlo XII. Una statua equestre si levò a Giovanni Guglielmo elettore palatino (la coda del cavallo scende fino al al piede della statua e concorre a sopportar il guerriero). Per simil guisa venne onorato a Berlino Guglielmo I. Anche Vienna consecrò una statua a Giuseppe II. L' Inghilterra volle decorare parecchi de' suoi principi di tali monumenti, e ne inalzò allo sventurato Carlo I (*a*); a Guglielmo, il formidabile nimico di Luigi XIV, fondatore e mallevadore della britannica libertà (*b*); a Giorgio I (*c*) ed al duca di Cumberland (*d*).

La Francia consecrò una statua equestre all' ultimo contestabile di Montmorenci (*e*). I Fiorentini posero un simile glorioso monumento in onore di Enrico IV; la statua non era per anche compiuta quando tale principe fu assassina-

(*a*) La statua decretata dai cittadini di Stocolma a Gustavo-Adolfo si fuse nel 1791 da Mayer sul modello di Larchevêque. Gustavo è raffigurato sul cavallo che corre a tutta briglia, seguito alle anche dalla Vittoria, che gli viene offrendo una corona.

(*a*) La statua di Carlo I eseguita da Lesueor, si vede nella piazza di *Charing-Cross* a Londra.

(*b*) Questa statua si vede a Dublino.

(*c*) Due statue v'hanno in Londra erette in onore di questo principe, il quale, antepoonendo al bagliore delle vittorie la felicità de' suoi sudditi, lasciò un imitabile esempio a tutti i regnanti. Una di esse, in bronzo dorato, vedesi nel *Grosvenor-square;* l'altra, di piombo pure dorato, è nella piazza di *Leicester-fields.*

(*d*) Questo duca, il cui ingegno non sostenne il paragone colla valentia del maresciallo di Sassonia, è raffigurato in abito di costume, montato sopra un cavallo di antiche forme.

(*e*) Questo celebre compagno della gloria e della sventura di Francesco I ne si presenta armato all' antica; uno dei piedi del cavallo posa sopra l'elmo che giace sul terreno.

to; il granduca di Toscana la trasmise a Parigi e fu locata sul Pont-Neuf (*a*). Richelieu volle pure onorare il suo signore Luigi XIII con una statua equestre, che si eresse nella piazza reale a Parigi. Parecchie città di Francia, come a dire Parigi, Lione, Mompellieri, Digione, Rennes Beauvais, Caen, fecero a gara nell' innalzare a Luigi XIV enei monumenti che potessero tra loro sostener in magnificenza il paragone. Da ultimo Luigi XV, detto il *Benamato*, ebbe egli pure due statue equestri di bronzo, l' una delle quali si vede a Bordò, l' altra a Parigi.

Le furie de'rivoluzionarii abbatterono tutti cotesti monumenti e ne gittarono cannoni; que' capolavori dell' arte ricomparvero ben presto in Francia sotto altre forme, e una colonna fusa col bronzo dei cannoni di Austerlitz fu rizzata in onore delle armi francesi (*b*).

La statua di Enrico IV si rinnalzò inaugurata da'plausi festivi del popolo, che venerò sempre la memoria di questo buon principe, e in fine una nuova statua equestre di Luigi XIV, testè compiuta, venne eretta nel mezzo della piazza delle vittorie (*c*).

(*a*) Miron, capo dei mercatanti avea fatto operare in basso-rilievo di piombo colorito di bronzo la statua di Enrico IV prima che si fosse eretta quella del Pont-Neuf: vedesi sopra la gran porta del *Palazzo della città (Hôtel-de-Ville)*.

(*b*) Si vede a Parigi nel mezzo della piazza Vendôme: è alta 75 metri compresi i 3m, 35c, altezza della statua di Bonaparte che vi sta sopra: i pezzi di bronzo che la compongono pesano 900,000 chilogrammi.

(*c*) In tale statua, il cavallo, montato dal re, s'impenna, così che vedi i suoi piedi anteriori all'aria; e la sua coda, che lo scultore fece scendere fino sul piedestallo. co'due punti d'appoggio delle due gambe posteriori, sostiene il peso di tutta la statua. Il grave e maestoso atteggiamento da Luigi conservato eziandio nella furia del corrente cavallo dà all'occhio una bellissima vista.

Nelle differenti arti in cui entrano preparazioni ed usi del bronzo (*a*), le proporzioni di tale lega variano secondo lo scopo cui vuolsi intendere; in tutte le leghe però queste proporzioni devono esser sempre le eguali; chè ella è una delle condizioni necessarie per giungere costantemente a' medesimi risultati. L'analisi chimica può sola in ciò governarci, e deve per lo più correggere l' uso, spesso fallace, seguito dai fonditori nella composizione dei bronzi. Noi citeremo alcuni solenni esempli di pessimo effetto, che comproveranno a piena evidenza quanto sia necessario tener conto d'ogni particolare nella confezione del bronzo, nella maniera del fonderlo, ec.; e alla fine di questo articolo indicheremo come si proceda nel soggettar i bronzi ad analisi.

Statue e *monumenti in bronzo*. In tale composizione bisogna ottenere una lega molto fluida perchè più facilmente possa compenetrare tutte le parti della forma, così che ritragga tutti i sembianti del modello proposto ed offra superficie perfette; oltracciò è mestieri che il bronzo che ne riesce sia tanto duro da poter resistere agli urti e strofinii accidentali cui abbia a venir esposto per tutto il corso dei secoli che dee durare; in fine, bisogna procacciare che l' azione dei molti agenti cui è sottoposto, non possa minimamente sopra di esso. L' azione dell' aria e dell' umidità è d' ordinario un preservativo pel bronzo dall' influenza degli oggetti esterni, mercè una prima alterazione che non può diffondersi molto nel suo interno. Ma ciò non basta; non solo è bisogno che lo

(*a*) Come a dire nella fabbrica delle statue, medaglie, campane, dei cannoni ed ornamenti in bronzo dorato, delle trombe, inscrizioni, dei robinetti, dei campanelli, timpani, tam-tam, ec.

strato della lega sia sparso equabilmente per tutta la superficie del lavoro perchè non nuoccia alla finitezza di esso, ma eziandio che la sopraddetta alterazione poco profonda sia durevole ed acquisti in progresso di tempo il color verde d' una bella *pattina antica* (a).

La composizione chimica della lega onde risulta il bronzo ha grande influenza sopra tutte queste proprietà, così che, essendosi usate le stesse precauzioni e nella fusione e nel getto, se il chimico composto del bronzo sia costante, otterrannosi pure costantemente i medesimi effetti. I fratelli Keller, celebri fonditori del secolo di Luigi XIV, dei quali ancora abbiamo alcuni capolavori di scultura in bronzo, hanno rivolti tutti i loro sforzi a questa parte interessante della composizione del bronzo, la quale però a' nostri giorni riguardasi la meno importante; il qual errore, in vista dei mezzi che offre la chimica per ottenere costante questa composizione e della maniera di fondere già in molte circostanze importanti additata, come vedremo, è imperdonabilissimo. L' esecuzione della statua colossale, inalzata a Dessaix, fu deliberata al minor offerente. Un imprenditore se ne incaricò per la somma di 100,000 franchi, non compreso il bronzo; cesse il suo contratto a un fonditore di campane; questi, imperito della fabbrica di un'opera di tanto momento e argomentando della importanza di essa dai piccoli suoi lavori d' uso, s' addossò a tutto rischio la impresa per 20,000 franchi; ma colla vista di adoperare tutti i mezzi di economia, volle che lo statuario non potesse sopravvedere alla esecuziona del suo modello. Le parti più interne, siccome le più difficili a ben riuscire, si riempirono; il getto si provò in sabbia; si apprestarono dei fornelli e un apparato di tavole mal adatto; infine, dopo inutili spese e disposizioni, si diede mano alla fusione. La cassa contenente la sabbia cesse al peso soverchio e il composto precipitò nella fossa sottoposta: l' operazione andò compiutamente fallita; si perdette molto bronzo e convenne rifarsi da capo. Questa seconda volta il fonditore stimò di venir meglio a termine del suo lavoro spartendo in parti il modello, separando altresì l' obelisco e fondendo tutti i pezzi a parte; ma non badando alla qualità delle differenti leghe di bronzo risultanti nella fusione, nè tenendo conto dei peculiari ristringimenti, al compimento dell'opera, si trovò avere tra mani un' informe serie di parti dissimiglianti, le quali tuttavia egli venne riunendo; di che tutte svanirono le proporzioni della statua; ed essendo cotesti sconci al tutto irreparabili eziandio dal più sperto cesellatore, ne provenne un pessimo monumento.

Quando si volle rizzare la colonna della piazza Vendôme, si cadde nei medesimi errori; si fermò un contratto con un fonditore in ghisa di ferro, il quale, benchè nuovo al tutto della fusione e del getto del bronzo, pure ebbe tanta arditezza da incaricarsi egli solo e del getto e della cesellatura della suddetta colonna per un franco al chilogrammo. Il governo dal suo canto s'obbligò di somministrargli il bronzo necessario alla composizione di così gran monumento in altrettanti cannoni, tolti ai Russi ed agli Austriaci nella campagna del 1805.

Darcet, ben prevedendo che se si la-

(a) Si dimandò *pattina antica* il color verde onde il lungo tempo coperse tutta la superficie del bronzo esposto alle mutazioni dell' atmosfera. Noi offriremo più sotto alcuni particolari intorno a tale colorazione, e additeremo la maniera di procacciarlasi artatamente, però in modo imperfetto.

sciasse la esecuzione di tal colonna in balìa del caso sotto la condotta di un uomo sprovvisto di buone cognizioni sì di teorica, che di pratica, ne rescirebbe un monumento indegno della Francia, consigliò il direttore D*. . . . . di farsi render ragione, mercè apposite analisi, della composizione dei differenti pezzi di bronzo, e di ordinare al fonditore che rendesse regolarmente conto al governo di tutti i pesi di bronzo ricevuti. Sarebbe stata con ciò facile la maniera di additare all'operatore le proporzioni delle diverse leghe a lui consegnate; e quindi agevolissimamente egli avrebbe potuto far quei composti onde sarebbe riuscita una colonna d' una lega costante in tutte le sue parti.

Non ponderando però bene il direttore la importanza di tale consiglio, nol volle seguire; e tutti i cannoni furono insieme pesati. Il fonditore, ricevendo il bronzo soltanto sotto un titolo generale, pensando che la conservazione di quest'ordine nulla avrebbe influito sulla sua guarentia e forse anche calendogli molto di lasciar la cosa nella incertezza riguardo alle qualità, disse a chi lo consigliava d'instituire su ciò un rendiconto, che egli non dovea essere già più instrutto del governo. Egli però non sognava nemmeno, che gl' incaricati del monumento sarebbero stati più potenti di lui e lo avrebbono fatto stare.

Darcet avea pensato che, provando e perfezionando in creta il getto mediante alcune anticipate esperienze, di leggeri sarebbonsi ottenuti dei pezzi *ben riusciti* e facili a compiersi senza molte spese di cesellatura. Diffatti, si avrebbero avute con tale mezzo delle parti simigliantissime ai modelli, e gli sperti scultori, che le doveano lavorare, non avrebbero d'un punto dubbiato di apporvi il loro nome; quindi per ciò che spetta all' arte, il monumento sarebbe riuscito degno del nostro secolo.

Se non che, non si badò minimamente ai consigli di Darcet, e l' inesperto lavoratore costrusse con grande spendio una fonderia, anzi che servirsi dell'agiato stabilimento che per tali opere possede la città di Parigi, eretto appunto per la fusione della statua di Luigi XV. Fece uso di un fornello atto a fondere il ferro; ma ignaro dei fenomeni che accompagna la fusione del bronzo e desideroso per vanità di fondere in prima i grandi pezzi della base della colonna, errò in parecchie operazioni. Ad ogni volta egli affinava la lega coll' ossidare lo stagno, il piombo e lo zinco: i quali, ossidati, si trasmutavano in iscorie od erano assorbiti dalla corrente d' aria infiammata. Non s' avvide l' operatore che per tal guisa veniva a perdere una quantità considerabile di bronzo, e proseguì sbadato nel suo lavoro; ma da ciò ben si conosce come il bronzo che stava fondendo contenesse una proporzione di rame maggiore di quella del bronzo dei cannoni. Giunto ai due terzi della colonna, gli venne meno quasi al tutto la materia (a); quindi dovendo rendere strettissimo conto del bronzo rilasciatogli secondo i patti stipulati, si vedea per questo inconveniente ruinato. In tale affannosa situazione, provò a far entrare nelle fusioni il *metallo bianco* ritratto dalle scorie ed una gran quantità di rottami di rifiuto comperi a vile prezzo. I bassirilievi ottenuti dal mischiamento di tanto varie materie riuscirono disseminati di bolle e di macchie di piombo; il lor colore, da prima grigio lordo, appresso anneri; quindi tali infor-

(a) A seconda del contratto era stato concesso al deliberatario il calo d' un 10 per cento; ed egli, certissimo di ben operare, avea già prima del lavoro venduta una parte del bronzo che pareagli sopravanzare.

mi pezzi furono rigettati come inutili, i lavori del fonditore si sospesero, la sua fonderia fu chiusa a suggelli, ed il misero perdè le fortune.

Dopo molte rimostranze giunse finalmente a far nominare una commissione cui fu addossato l' incarico di riveder le ragioni all' infelice operaio (a): essa gli chiese le qualità dei bronzi statigli rilasciati; ma cotesta polizza, tanto necessaria al rendiconto cui si dovea instituire, si chiese indarno. Impossibilitata quindi la commissione di giungere a termine delle sue mire, e per conseguenza di dare diffinitivo giudizio, dovette star contenta di procedere alla maniera d' un *jury*.

Conoscendosi il peso di tutti i pezzi di bronzo rilasciati al fonditore, se ne fecero levare campioni, e pesatene delle parti proporzionali, se ne compose una verga che offriva la composizione media di tutta la colonna. Assoggettata all' analisi tale verga, si trovò contenere:

Rame	89,440
Stagno	7,200
Piombo	3,313
Argento, zinco e ferro	0,047
	100

Dopo ciò, la medesima commissione fece trarre anche i campioni del bronzo dei cannoni rimasi nei depositi del governo; e procacciò di formarne una verga che ne rappresentasse il medio composto. Anche da questa verga si ebbero, mercè l' analisi, le proporzioni seguenti:

Rame	89,360
Stagno	10,040
Piombo	0,102
Argento, zinco, ferro e perdita . . .	0,498
	1000

(a) Questa commissione si componeva di due chimici, due architetti, due meccanici, due fonditori, ed era presieduta da un uditore del consiglio di stato.

Non s' ignorava inoltre che la composizion dei cannoni stabilita dalla legge in Francia è di 90 parti di rame e 10 di stagno per quintale; che questa legge non venne per l' innanzi mai esattamente osservata, e meno poi al tempo della rivoluzione; che in fine i cannoni dello straniero sono di una lega più complicata, e più inferiore del bronzo onde sono composti quei della Francia. Dietro tutte queste considerazioni, credette la commissione di poter sicuramente sentenziare, che il fonditore avea formata una lega la cui media composizione offriva una finezza, se non superiore, uguale certo a quella del bronzo statogli rilasciato. Da ciò ne veniva che sarebbe stata ingiustizia il ritenerlo come angariatore; inoltre, la chimica analisi rese nota la maniera con cui erasi diportato nella fusione del bronzo. E nel vero, disaminando a parte tutti i saggiuoli dei grandi bassirilievi del piedestallo e quelli del fusto e del capitello della colonna, si conobbe che i primi non contenevano che un 6 per cento di lega per ogni quintale, i secondi, massime quelli verso la parte più alta, ed i terzi, ne contenevano fino a 0,21. Per le quali cose, apparve al tutto evidente che il lavoratore, inesperto del modo di fondere il bronzo, era stato costretto di affinare la lega, rifondendola parecchie volte, e quindi minuendo il di lei peso totale; che a compenso di questa perdita avea dovuto operar le ultime fusioni col metallo bianco cavato da' rosticci: in tal guisa avea egli composto a principio un bronzo di lega troppo fina, onde in fine dovette comporne uno di lega troppo bassa.

Il getto de' bassirilievi riuscì così sconciamente, che il cesellatore, il quale dovea darci l' ultima mano, ricavò in ritagli o copponi 70,000 chilogrammi di bronzo, i quali gli si rilasciarono oltre

un 300,000 franchi contaligli per le sue prestazioni (*a*). Ben si vede di quali funesti effetti sia stata feconda una sì pessima condotta; tra' quali il più grave non ha dubbio fu la totale ruina del fonditore, a cui non sarebbe divenuto se fosse stato diretto dall' amministrazione, la quale, guidata da' consigli di Darcet, avrebbe ben anche ottenuto nella costruzione del monumento una lega eguale in tutte le sue parti, un colore perfettamente equabile, un' opera in fine consona alle cognizioni presenti.

Quest' ultima verità vogliamo rendere ancora più palmare con un curioso raffronto. Nello stesso tempo in cui intendevasi alla costruzione della colonna da locarsi nella piazza Vendôme, il governo decretò che tutte le masse de' bilancieri della *zecca* fossero fuse col bronzo del 1200 cannoni, tolti agli alleati nella suddetta campagna del 1805. Il governo adunque, trattili da'suoi depositi, gli inviò all'amministrazione della zecca: ivi, non dovendosi combattere nè colla imperizia, nè colla caparbietà, tutto concorsè alla ottima fusione de' bronzi; se ne riconobbero esattamente tutte le qualità; e, presa una media proporzionale secondo le regole di alligazione, si fermarono le proporzioni dei miscugli perchè la fusione avesse un'uguale finezza: in tal guisa, riuscì l'opera di primo tratto senza incertezze: i pezzi ricavati sono d'un uguale composto ed hanno tutti il medesimo colore ed un granito finissimo; le loro superficie levigate si veggono risplendere di un translucido metallico piacevole alla vista; in una parola, tale monumento, meno famigerato dell'altro, ha un pregio evidentemente superiore riguardo alla metallurgia (*a*). Del resto, gli errori più sopra notati non si sono resi manifesti o almeno soltanto in modo inesatto; e le cause del pessimo effetto rimasero sconosciute o male ponderate; quindi da ciò nacque che il vantaggio,che si sarebbe potuto trarre da tutte le mal riuscite esperienze, fu vano. Ciò che avvenne nella fusione della statua inalzata ad Enrico IV, n'è una novella riprova. Anzi, siccome i particolari di essa sono sconosciuti, è nostro pensiero, per giovar l'arte di che parliamo, renderne una compendiosa notizia, della cui esattezza ci facciamo mallevadori.

(*a*) Quasi che fosse fatale che nella erezione di tal monumento avesse a riuscir vana qual si sia previdenza, non si ebbe riguardo minimamente all'effetto delle dilatazioni che in esso avrebbe cagionato il calore del sole, così che tutti i pezzi del fusto fortemente uniti tra loro, formano una sola circonferenza che attornia un muro massiccio cilindrico, nel quale ben fermi ramponi sono legati a intervalli ravvicinatissimi. Da tale costruzione ben si scorge che quando il sole raggia sulla colonna, ella è colpita da un solo lato verticalmente per tutta quant'è la sua altezza: quindi il metallo inegualmente dilatasi e va contro tutti gli ostacoli che s' oppongono all' accrescimento del suo volume. Nelle notti d' estate, abbassandosi la temperatura tutt' improvviso e notabilmente, la attitudine che ha il bronzo a restringersi opera con violenza in senso contrario alla sua dilatazione: quindi per l' alternarsi di tali cangiamenti, ben si può argomentare a quali forti scosse vadano soggette tutte le parti della colonna; per ciò le screpolature si addoppiano e stremano di solidità il monumento.

Napoleone avea suggerito un riparo a tale inconveniente, che avrebbe forse avuto buon effetto: avea egli imaginato di compor tutto il fusto di cilindri, alti quanto i bassirilievi, gli uni agli altri soprapposti.

(*a*) Un' iscrizione che si leggeva sull'orlo circolare di ciascun bilanciere additava di che bronzo fosse stato composto. Nel 1814 questa iscrizione si rase: l' imperator della Russia, nella visita che fece al grandioso stabilimento della zecca, disse che tale precauzione era inutile.

Il ministro dell' interno invitò Darcet ad additargli i mezzi più sicuri per avere una statua d' ottima esecuzione; e, dietro i consigli di questo chimico, fece cavare a Versailles i saggiuoli del bronzo di tre fra le statue de' Keller, le quali, per ciò che spetta alla omogeneità della fusione, all' eseguimento e al bel color verde o *pattina antica* impressa loro dal tempo, sono le migliori. Nelle officine della zecca furono questi campioni assoggettati all' analisi e diedero i seguenti risultati:

	1.a	2.a	3.a	*Media.*
Rame.	91,30	91,68	91,22	91,40
Stagno.	1,00	2,32	1,78	1,70
Zinco.	6,09	4,93	5,57	5,53
Piombo.	1,61	1,07	1,43	1,37
	100.	100.	100.	100.

Da ciò si vede che il composto del bronzo delle statue dei Keller era quasi sempre costante; il che fa conoscere che questi esperti fonditori per ottenere la lega, di che voleano far uso, doveano impiegare metalli puri e fonderli per lo più in simili circostanze. Essendochè però non si volle seguire l' esempio dei Keller, siccome quello che parve di troppo spendio, Darcet fece trarre i saggiuoli delle materie che doveano entrare nella fusion della statua (*a*); dietro i risultamenti avuti dall'analisi insegnò il modo di ottenere una lega eguale a quella

(*a*) I bronzi che in ciò aveansi ad usare, depositati nei magazzini del governo, erano: la statua pedestre di Napoleone che dovea rizzarsi sulla colonna di Boulogne, i bassi-rilievi dello stesso monumento, la statua di Napoleone tolta dalla cima della colonna nella piazza Vendôme, e la statua del generale Dessaix.

dei Keller, meschiando tali bronzi gli uni cogli altri e con alcun poco di rame puro e di ottone. Questa maniera di operare fu approvata dal governo, e lo scultore prese sopra se solo l'incarico di condur tutto il lavoro di cui avea già assentito di chiamarsi responsabile (*a*); avvisandosi di poter far a meno dei consigli di uomini più dotti di lui nella metallurgia.

Intanto il primo passo dato dallo scultore fu errato: pensando che per fondere la massa della lega nulla meglio gli avrebbe servito del fornello con cui s'era fusa la statua di Lulgi XV, non sospettò nè meno che questa (*b*) era stata molto più fusibile di quelle dei Keller. Diffatti non si potè ottenere lo scioglimento dei pezzi di bronzo; la lentezza dell'operazione, in un fornello che non riscaldava abbastanza, generò l'ossidazione di molta parte di stagno e di zinco; la lega affi-

(*a*) Nelle condizioni di tale contratto (conchiuso per 337,870 franchi, tranne il prezzo del bronzo) è scritto: „ Volendo cansare i gravi inconvenienti che all'arte e all'amministrazione provengono dall'abbandonare inconsideratamente che fanno gli statuari ai fonditori i loro modelli, si stimò essere per avventura più saggio l'affidare tutta l'operazione metallurgica ad uno scultore ". Se il primo partito non era consooo alla ragione, siccome noi abbiamo comprovato, vogliamo ora dimostrare che il secondo era contrario allo scopo cui s'intendeva e non offriva speranza di buona riuscita.

(*b*) L'analisi del bronzo della statua di Luigi XV istituita nella officina della zecca diede questi risultamenti:

	Genneau.	Alessandro.	Media proporzionale.
Rame.	82,22	82,68	82,45
Zinco.	10,30	10,30	10,30
Stagno.	4,28	3,92	4,10
Piombo	3,20	3,10	3.15
	100	100	100 Peso spec. 8,482

nandosi (*a*) si fece meno fusibile; e se non si avesse estratto il bronzo molle dal fornello mediante forconi di ferro, si sarebbe già al tutto rappigliato; quindi saria stato bisogno abbattere il fornello per levarne il bronzo già sodo. Il perchè, ebbesi novellamente bisogno di un chimico; Darcet ne fu consultato. Insegnò egli che la temperatura della fusione dei Keller non era altrimenti quella del bronzo dei cannoni, e che perciò prima di ogni cosa sarebbe stato mestieri determinarla; che la forza del calore del fornello era troppo debole e che doveasi innalzare il cammino; in fine, che male erasi operato mettendo nel fornello il bronzo, l'ottone ed il rame uniti insieme; e quindi era d'uopo diportarsi altrimenti in tale lavoro.

Colla scorta di questi nuovi consigli, si tornò da capo alla operazione e si giunse questa volta a fondere il bronzo e a riempierne le pretelle; non vi ebbe molta perdita e il bronzo non s'affinò gran fatto (*b*).

Con tali verghe si doveano fondere il torso e la testa del re; appresso si passò a questa fusione, all' apprestamento della lega con che doveasi comporre il cavallo e le gambe del cavaliero, indi alla fusione parimenti di questi. Saremmo infiniti se volessimo qui riferire per punto come si condussero tutte queste

(*a*) Difatti, assoggettato il bronzo all' analisi, lo si trovò contenere:

Rame	95.30
Stagno	1,60
Zinco	3,10
Piombo piccolissima parte.	

(*b*) L' analisi che ne venne instituita alla zecca, diede il seguente composto:

Rame	87,80
Stagno	5,10
Zinco	6 52
Piombo	0,58
	100.

differenti operazioni; basti sapere che vi si commisero più errori: che il corpo del re ritrasse alcune cavità, il getto nella forma del cavallo fallì quasi compiutamente, o fu almeno tanto ritardato, che i principi non vi poterono assistere, come che avessero atteso molto tempo dopo l'ora stabilita per la fusione: da ultimo, la lega de' pezzi ricavati non fu della medesima finezza (*a*), e il difetto della fluidità necessaria nel bronzo fece sì che tutte le parti inferiori del ventre del cavallo riusciron male (*b*); ci rimase un vôto che convenne adempiere; finalmente, si rivendette a Boegue e compagni, fabbricatori di bronzo ec., oltre 28,000 libbre di rimasugli ossidati a 60 centesimi.

Dopo la narrazione particolarizzata di questi fatti, speriamo che si verrà in questa sentenza: che se vogliasi avere documenti de' maravigliosi progressi dell'arte, non è ad affidarsi la parte chimica di tali operazioni nè al fonditore, nè allo scultore; ma sì in iscambio sottoporla alla soprantendenza d'una commissio-

(*a*) La media proporzionale tratta dalle analisi fatte su saggiooli presi in diverse parti, nella officina di Darcet, da Chaodet e Genneau, somministrò i risultamenti che seguono:

	Torso della statua del re.	Gambe del cavaliero	Cavallo.
Rame . .	93,12	89,27	89,39
Stagno . .	4,78	5,08	4,71
Zinco . .	2,10	3,52	4,87.
Piombo particelle		2,13	1,03
	100.	100.	100.
Peso spec.	8,378 . .	8,738 . .	8,791

(*b*) La statua equestre di Luigi XIV venne fusa d' un solo getto da Baldassarre Keller, nel 1699, dietro il modello di Girardon: è alta 21 piedi (7 metri circa), e pesa 53,263 libbre di bronzo.

Parimente d' un solo getto si fuse da Gor, dietro il modello di Bonchardon, la statua equestre di Luigi XV, alta 16 piedi e 8 pollici, e pesa 60,000 libbre.

ne di chimici, incombenzata in ispecie di dirigere i lavori che vi pertengono.

Medaglie di bronzo. Si chiamano generalmente con tal nome le medaglie di rame puro o legato a differenti proporzioni collo stagno e talora anche col ferro e con lo zinco.

Queste medaglie, la cui origine risale alle più rinomate fiorenti età della Grecia, sonosi diffuse in grandissimo numero per tutte le gallerie. Delle più antiche fra esse quelle che pervennero fino a noi, sono quasi tutte propriamente in bronzo, cioè a dire in una lega di rame, di stagno e di alcune piccole parti di eltri metalli; mentre quelle de' tempi nostri, coniate in circostanze di fatti memorabili, di erezione di grandi monumenti, di scientifici ritrovati, in nna parola, di tutte quelle imprese la cui memoria per esse vuolsi eternare, composte di rame puro, sono bensì pregiate per la finitezza del lavoro, per la diligenza della composizione è pel buon gusto del disegno, ma per la chimica composizione, confrontate colle antiche medaglie, sono evidentemente inferiori. Lo scopo della numismatice è di far sopravvivere al travasamento degl'imperi e al succedersi delle generazioni alcune impronte, mercè le quali si possano avere ne' secoli venturi le tracce e gli indizi sicuri di cose già cadute nell'oblivione. Un composto capace di resistere ai danni del tempo, difficilmente mutantesi agli svariati eveuti cui dee soggiacere, e il cui poco valore non offra esca all'avidità, è il più adatto e conservarsi lungamente: tale composto è il bronzo, propriamente detto, il quale, come fu dimostrato dall'esperienza de'tempi trascorsi e dall' analisi dei bronzi antichi, contiene tutte la condizioni sopra notate. Dietro tali considerazioni ben a ragione dobbiamo sorprenderci che a'nostri giorni siasi rinunziato a coniar in bronzo le medaglie per far uso in quella vece del rame, i rilievi sul quale vengono ben presto cancellati dallo strofinio, e che ridotto in medaglie e sotterrato ben anche durante gli ultimi regni, si scoperse più difforme del bronzo degli antichi.

L' arte di fabbricare le medaglie in bronzo, inventata da' Padovani nel sesto secolo, cadde appresso novellamente in dimenticanza. Dopo che si eresse lo stabilimento del monetaggio delle medaglie in Francia sotto Enrico II, nella fabbrica di esse adoprossi esclusivemente il rame affinato. Non essendosi prese a scorta nella scelta della materia le chimiche cognizioni, tutti gli studi rivolti a tali lavori consistettero nell' imitare la finitezza delle opere e il colore del bronzo degl' antichi. La malleabilità del rame, che agevolava la fabbrica delle medaglie, lo fe' preferire; e da lungo corso di anni, la pratica consecrò quest' uso. Sottomessi i bronzi entichi all' analisi, si conobbe che contenevano costantemente dello stagno; ma non a costanti proporzioni, da cinque a dodici centesimi del peso della lega. Mongez e Dizé osservarono ancora più notabili variazioni (Annali di fisica).

Jeuffroy ottenne, nelle sue esperienze sulla fabbrica delle medaglie in bronzo, importanti risultamenti.

Darcet, cui siamo debitori di osservazioni molto considerevoli intorno ai bronzi, persuase a Chaudet d' intraprendere un' opera indiritta a scoprire il modo di fabbricare medaglie in bronzo. Esso, in una memoria pubblicata nel 1817 (Annali di chimica, vol. 6), fece conoscere d'essersi molto avvicinato ello scopo cui s'era inteso, benchè si sfiduciasse di poter giungere a compor medaglie in una lega nella quale vi avesse più di $\frac{1}{100}$ di stagno. Il Puymaurin, favorito da

più belle circostanze, istituì, per eccitamento di Mongez e Darcet, moltissime esperienze volte allo stesso scopo; e per ciò che ne sembra, risolse diffinitivamente il problema propostosi. Da tale importante lavoro, testè da lui presentato all'Accademia delle scienze (a), io leverò i principali dettati intorno a questa nuova operazione.

Saggi sul monetaggio delle medaglie a caldo. Il rilievo complicato che adorna molte medaglie degli antichi e la imperfezione degl' istrumenti con che da essi operavansi, fece credere che si fossero coniate *a caldo mediante tanaglie, martelli e conii di bronzo contenente un 20 e anche un 25 per 100 di stagno*, o pure *dopo un getto preparatorio scompartendo innanzi le masse così, che i punzoni dessero tutta la finitezza che ammiriamo.*

A Monget cadde in mente la prima di tali opinioni, appoggiata ai cangiamenti cui per l'azione del calore va soggetta la durezza dei metalli, e a lui dobbiamo lo scritto che leggesi nel Dizionario Enciclopedico dell'antichità intorno a questo suo parere, molto ingegnosamente da lui esposto. Puymaurin fecene l'applicazione in grande;'e se i termini assegnati a quest' opera non ce 'l divietassero, noi vorremmo qui riferire tutte le sperienze da lui instituite sopra tale soggetto; tuttavia non possiamo dispensarci dal render conto almeno de' suoi principali risultamenti.

Col ripetere in diverse guise i saggi di Mongez per mezzo di *montoni* e di bilancieri, giunse a cansare gli *incrudimenti speciali del metallo*; quindi egli immergeva affrettatamente le medaglie nell' acqua fredda dopo averle coniate; e in tal guisa otteneva molto presto lo scioglimento dall' anello, procacciava che il legno non si discerchiasse e rattemperava lo stesso anello. Parimente con questo metodo si apparecchiavano sotto il *montone* da sei a sette dischi di metallo per ogni minuto, mentre il *bilanciere* nel medesimo tempo a pena ne coniava due (a).

La lega che meglio conviensi per formar i punzoni è di 74 a 78 parti di rame e di 22 a 26 di stagno: adoperato lo stagno in maggior quantità, ne uscì una lega troppo cruda, e in minore, troppo molle. Alcuni di codesti punzoni batterono fino ad 800 dischi di 18 linee; ed altri, che pur a' primi erano simigliantissimi, bastarono appena alla preparazione di 30 a 40 dischi (b).

Tuttavia, il medio rapporto che si può considerare costante intorno alla durata dei punzoni è di 250 a 300 dischi.

I dischi così fatti agevolmente si pongono di nuovo sotto il martello, e quindi si risparmiano due o tre *incrudimenti* di metallo.

Mercè tale metodo, anche senza i punzoni, la fabbrica delle medaglie in rame si effettua; ma quanto a quelle in bronzo, essa offre parecchie difficoltà e inconvenienti; il grado di calore che meglio

(a) Nella seduta del 2 decembre 1822.

(a) Questa operazione preparatoria si eseguì in 9 a 10,000 medaglie di rame a diverse forme.

(b) Nell' uso de' conii d' acciaio si osservano ben maggiori varietà: diffatti, alcuni conii fabbricati con pari diligenza da' medesimi lavoratori, battono tal fiata 14 ed anche 22,000 medaglie; tal altra, dopo averne coniate due o tre, si spezzano. Il generale Levasseur in tuogo dell' acciaio fece uso vantaggiosamente del bronzo nella fabbrica degli stampi a caldo pei fondi de' cartocci di latta. I migliori effetti che in tali lavori si ebbono dal bronzo, ci porgono speranza, che nell' operare a caldo diversi guernimenti si possa lo stesso bronzo molto utilmente anteporre all' acciaio.

convenga è quasi impossibile a cogliersi, perciocchè il bronzo al bianco-giallastro rovente si fenderebbe e al bruno rovente il marchio riuscirebbe mal pronunciato. La lega non dee contenere più di 6 parti di stagno per cento: quindi non si potrebbono avere costantemente ottimi effetti; da ultimo, questo metodo che, applicato al rame, fu coronato da bellissimi risultati, pare non possa venir usato, almeno co' medesimi vantaggi, pel bronzo (*a*).

Getto delle medaglie di bronzo finite col punzone. Molti antiquari opinarono che questa operazione preparatoria si facesse per disporre le masse del bronzo così che il punzone non concorresse che a far ispiccare e terminare le parti abbozzate: per cui potevasi usare una lega poco malleabile come quella del bronzo antico. Dietro tale sistema si tentarono i saggi di Jenffroy e di Chandet, e i risultati da essi avuti decisero Puymaurin a dar compimento a' loro tentativi.

Noi non ci diffonderemo molto intorno a' metodi del getto delle medaglie di bronzo, daechè essi poco si differenziano da quelli usati nel GETTO in generale e che all' articolo getto descriveremo: indicheremo soltanto i particolari che ciò riguardano (*b*).

Perchè il calore del bronzo si svolga più celeremente è d'uopo dar alla sabbia meno spessezza che puossi; essa dee essere poco fitta e abbastanza fina vicino alle forme, e più grossa a misura che gli strati s' allontanano dal mezzo per facilitar meglio lo sviluppo dei gas.

Il *ponsif* comune, mescolato ad ardesia in finissima polvere, si può usare del pari che qualunque altra sostanza atta ad essere di leggeri divisa e poco dilatabile dal calore; ma il *ponsif* additato da Chaudet (ossa bruciate) è da anteporsi per ciò che è composto d' una materia (fosfato e carbonato di calce) solubilissima nell' acido idroclorico, il che giova alla perfetta pulitezza de' bronzi d'ogni qualità (*a*).

Prima di versare il metallo fuso nelle forme stendesi sopra la loro superficie interna uno strato di *nero fumo*, esponendole intanto per alcuni minuti alla fiamma di una torcia.

Disposizione del getto. Il fonditore in guernimenti, figurine, ec. di bronzi dorati, i cui lavori si compiono dal bulino del cesellatore, dee procacciarsi una lega fluida, tanto consistente da non ispezzarsi sotto il cesello, che non sia però cruda, nè fragile; è necessario che pigli la migliore doratura colla minor quantità d' oro possibile, che si colori di un bel verde con la composizione detta *verde-antico*. I difetti della fusione si riparano agevolmente con pezzi del getto o dispaiono dorandosi e colorendosi ove essi sieno poco considerevoli (*b*).

Pel fonditore di medaglie non è sì fa-

(*a*) I conii d' acciaio, adoperati in tali monetaggi a caldo, non resisterono a lungo, perocchè il ferro, a contatto col metallo rovente, ossidavasi d' improvviso a così alta temperatura, e quindi se ne staccavano le così dette *battiture* di ferro che rendeano difformi tutti i rilievi: gli aggetti de' conii a tal punto restavano smozzicati.

(*b*) Dussaussoy inserì negli Annali di chimica alcune importantissime osservazioni intorno al getto in creta; i vantaggi che il metodo esposto da questo dotto presenta fanno rincrescere che non si possa applicare al getto delle medaglie.

(*a*) Se crediamo alle osservazioni di Chaudet, per mezzo di questo *ponsif* la sabbia non aderisce per nulla alle medaglie, nè vi aderisce il *ponsif* stesso: un colpo di grattabugia basta solo a levarlavi: la sua finezza inoltre produce delle impronte pulitissime e senza frastagli.

(*b*) In quasi tutti i lavori di fregi in bronzo, come orologi, candelabri, ecc., veggonsi spesso di tali difetti riparati.

cile la cosa; i più piccoli difetti sono sovente irreparabili. Egli ha bisogno soprattutto di compensare il ristriogimeoto di ogni pezzo ed inoltre che la lega sia tanto densa, ferma, durevole e fluida, da poter ben ricevere tutte le improote delle forme, e malleabile così che i punzoni la compiano senza alterare le impronte medesime. Alcooe di siffatte coodizіooi dipeodono dall' apparecchio delle forme. Lo stampo del getto si fa d' ordinario coo uno scalpello di ferro da digrossare, compiuta la forma; ma ove si adoperi questo mezzo, le sabbie sono ineguali, aderenti a tutta la superficie del getto, e una parte di esse viene trascinata dalla materia che si fonde. Sarebbe meglio occupare il primo telaio per far on modello di getto, il che s' ottieoe eseguendolo diligentemeote nel primo telaio medesimo. A tale oggetto, vi si foode una lega di piombo e antimooio, e così l'operatore si procaccia un modello duro tanto da poter resistere al getto nella forma, che perfettamente s' adatta alla medaglia.

Si forma questo modello di getto coi differenti pezzi; allora le sabbie sooo unite e beo legate in tutta la superficie della forma, e quindi si evita la fatica di praticare il getto collo scalpello sugli altri telai; lavoro sempre lungo e minuzioso.

Da ultimo, affiochè i gas escaoo liberamente, deesi praticar un foro in ciascona medaglia; per ciò fare basta anche introdurre nei telai alcuni pezzi di fili di ferro o di piombo i quali si tolgono terminata la forma. La larghezza del getto debb' essere proporzionata alla capacità delle forme: la sua spessezza non influisce gran fatto sulla pressiooe, che dipende soltanto dall' altezza e dalla superficie delle medaglie.

Se il getto è troppo dappresso alle medaglie e i canali sieno troppo ampi, il ristringimento che prova, sodaodosi, prima di esser medaglia (esseodo rattenuto dal raffreddamento che formasi all'entrata del telaio), produce una contrazione ascendente; le parti tuttavia fluide nella forma, esseodo assorbite, riascendono nel getto e la spessezza della medaglia si trova ineguale; questa perdita di materia è irreparabile sotto il bilanciere.

Questo fenomeno non ci si offre allorchè i caoali siano larghi, sottili e distaoti dal getto, perciocchè essi si assodano prontamente, e tutta la comonicazione fra le parti fluide del getto e quelle della medaglia, viene iotercetta.

I canali che partooo dal getto possono far sceodere la fusiooe nelle forme delle medaglie per la parte inferiore, conformandole a sifooe, o direttameote per la parte superiore. Nel primo caso, il metallo, risalendo oelle forme, lascia un libero varco al gas, e sconvolge meno la sabbia. Se si potesse operare ad una temperatura molto elevata, tale disposizione sarebbe buona pei broozi; ma noi già abbiamo veduto quali ne sieno gl' iocoovenienti; perchè, ad evitar ciò bisogna versare direttamente il misto per la parte superiore, per cui s' ottieoe d' inalzar meno la temperatura e di aver medaglie meno scabre.

La finitezza delle forme non è qui tanto necessaria come nelle forme ordinarie dei getti che ooo devono essere sottoposte all' azione del bilanciere. Per lo cootrario, è mestieri che le masse siano senza cootorni determinati, e così disposte, che all'uscir della forma e dopo il ristringimeoto ne rimanga uo volume di materia eguale a quello del modello, stante che la medaglia deve avere le dimensioni di questo; ora, compooendo ona forma d'una capacità eguale del tutto al volume del modello, la medaglia fusa sarebbe tut-

to al più eguale a questo volume, quando fosse nella forma all'ultimo grado di dilatazione allo stato solido, e conseguentemente il volume diverrebbe minore pel raffreddamento; il ristringimento che è sempre in ragione delle masse, per ogni lato altererebbe tutte le lor dimensioni, cosicchè i contorni del disegno, collocati tra i punzoni e battuti dal bilanciere, ne uscirebbero doppi.

Si conosce adunque essere necessario, perchè le medaglie fuse sieno simili a' lor modelli, che si compensi perfettamente quel ristringimento a cui il bronzo è soggetto; e siccome esso è in proporzion dei volumi, ben si vede che dee variare in ragione della grandezza delle medaglie e della quantità di materia adoperata ne' rilievi, e in ciò appunto consiste la maggiore difficoltà della fabbrica delle *medaglie fuse quando debbono essere terminate dal bilanciere* e massime quando la lega non è malleabile a segno da far che svaniscano le doppie impronte e il composto penetri colla pressione in tutte le cavità de' punzoni.

Pertanto, è importantissimo che i modelli sieno maggiori della capacità compresa tra'punzoni; che tutti i contorni sieno ritondi e solo abbozzati quel tanto, che basti a far che i punzoni medesimi ingranino bene: si cansano in tal modo le doppie impronte, perocchè non possono rimanervi altri contorni finiti, salvo quelli impresse dal bilancere.

Il primo che siasi studiato di compensare i ristringimenti delle medaglie fuse fu Jeuffroy. Incombenzato di operare la medaglia de' tre consoli, ebbe a trionfare ben di maggiori difficoltà, posciachè i rilievi, ondè quella esser dovea adornata, erano rilevatissimi. Per poter usare il bilanciere in questa medaglia, imaginò egli di applicare sulla superficie del modello un corpo straniero che ne accrescesse il volume: vi stese una tenue foglia di piombo che fece aderire agli accessorii delle figure per mezzo d'un brunitoio: in tal maniera giunse ad avere una medaglia maggior della capacità de' punzoni, di cui si servì per fare le forme. La lega da lui usata era di 75 parti di rame e 25 di ottone, che gli diedero 89,282 di rame e 10,713 di zinco, lega fluida e quasi tanto malleabile quanto il rame puro; ma che dopo la fusione va soggetta ad un ristringimento più notabile di quello del bronzo.

Siffatto metodo essendo troppo complicato, non potè di necessità venir usato da' vulgari lavoratori; e l'applicazione della fogliuzza di piombo che doveva variare a seconda delle diverse medaglie ed accrescere in grossezza nelle piccole forme, implicava maggiori difficoltà. E' a dolersi però che Jeuffroy non abbia esteso le sue prove anche alle differenti leghe più durevoli del rame e a diversi diametri.

Puymaurin sperimentò dapprima di sostituire alla foglia di piombo uno o parecchi strati di vernice; ma questa, aderendo al rame a seconda dello stato igrometrico dell'aria o delle sabbie, s'ammolliva e attaccavasi tenacemente alle forme. Appresso sperimentò anche di applicare sopra le medaglie, col mezzo di cera fusa, un foglio di carta battuta col bilanciere per far che ritraessero i sembianti de' rilievi. Il getto nella forma operavasi quindi agevolissimamente, e cangiando la grossezza della carta, giungeasi a compensare per approssimazione un ristringimento più o meno grande. Questo aumento dava altresì il vantaggio di confondere gli accessorii, i quali in tal guisa non erano determinati che per l'opera del bilanciere. In un altro esperimento fece stagnare tutta la superficie della medaglia: ed ecco accresciuto uniforme-

mente tutto il di lei volume. Gli effetti ottenuti furono soddisfacentissimi, e il metodo si vide condotto alla maggiore semplicità. Puymaurin in pochi minuti avea già apparecchiati i modelli: la densità dalla stagnatura bastava ottimamente per compensare i ristringimenti del bronzo colato; i contorni riescivano tanto ritondi, che non conservavano più vestigio de' marchii contratti nella forma dopo la pressione del bilanciare, e tutte le masse erano tuttavia del pari tanto ben *pronunziate* da potersi di leggeri eseguire la *coniatura* de' punzoni. Avendo l' autore di tale metodo ottenuto con esso in molte prove sempre i medesimi ottimi effetti, ne conchiuse che dunque potea esser usato generalmente nelle fabbriche delle medaglie (*a*) di tutti i diametri.

Per rendere questo metodo del pari utile nella fabbrica delle medaglie a rilievi voluminosi e gli uni opposti agli altri, imaginò Puymaurin di rieoprir essi soli d' un foglio di carta; ad ottener ciò impresse in essa col bilanciere i contorni della medaglia che si voleva coniare; e gli angoli *vivi* de' punzoni, appoggiati sopra di essa, avendo quasi tagliato tali contorni, di leggeri pervenne ad estrarre a mano le figure in rilievo per applicarle poi sulla medaglie a' corrispondenti rilievi. Indi, fatta scaldar la medaglia sopra una piastra di ferro fino a 80° centigradi circa con un pennello ne copersa d' un tenue strato di cera fusa i rilievi, stese la carta modellata sulla medaglia, che fece combaciare su tutti i punti, premendola con un involucro di pannilini bagnati. L'acqua, ammollendo la superfice della carta, tolse alla cera il calore che la conserva fluida: si fisse, ritraendo in se la forma della carta: con un piccolo rastiatoio si detersero appresso le parti del fondo sopra cui la cera erasi diffusa: da ultimo le si strofinarono dolcemente con un cencio imbevuto dell' essenza di terebinto (*a*). Introducendo nel suesposto metodo tali modificazioni, ben si può estendere anche alla fabbrica di tutte le medaglie in bronzo (*b*). Noi già più sopra vedemmo, le differenti opere in bronzo, come le statue, i vasi, le medaglie, le arme, ec., in molti e molti luoghi scoperte, essere composte di rame e di stagno a diverse proporzioni, e spesso anche constare d' una lega formata di parecchi altri metalli.

Per poter determinare diffinitivamente le costanti proporzioni delle migliori leghe dobbiamo rintracciar quelle da cui si possa ottenere il più denso e duro composto, nonchè il più adatto a ricevere agevolmente, mercè la forma ed il conio, tutte le impronte delle medaglie (*c*). A tale scopo rivolse Puymaurin la seconda parte della sua memoria, la quale non è ancora al tutto compiuta, benchè egli abbia instituito, col suo collabo-

(*a*) Tra queste è bene tuttavia eccettuar quelle che hanno sopra le due facce rilievi considerabili, essendochè il ristringimento in tali parti cagiona grandissime ineguaglianze. Ciò per altro non interviene che molto di raro.

(*a*) È facile a intendere che, per variare la densità a seconda del volume dei rilievi, basta far uso di fogli di carta d' una grossezza più o meno grande. *I dischi (flaches) d' un modello di medaglia mal riuscito nella fusione* si possono riparare, accrescendo gli strati di cera alle parti più deboli, quelle, cioè, che per qualsiasi cagione mancano di metallo.

(*b*) Il rame può bensì venir modellato e coniato, ma è meno fluido del bronzo. Noi già abbiamo altrove dimostrato che esso rame non allegato è inutile alla numismatica, resistendo, a circostanze eguali, assai meno del bronzo all' azione degli oggetti esterni.

(*c*) Si possono anche stabilire in tale composto quelle proporzioni che dieno al bronzo il miglior colore che vuolsi.

ratore Francfort, moltissime esperienze. Da essa sola si può dedurre che nelle leghe del rame collo stagno la durezza cresce al crescere di questo, in proporzione però impossibile a determinarsi, per le anomalie che si osservarono molto sensibili. Inoltre, per essa pare dimostrato che da uno a venti centesimi di stagno allegato al rame la media della densità è accresciuta d'un diciassettesimo. Finalmente, che i limiti da non oltrepassarsi nella composizione delle medaglie, si possono sotto tale riguardo ristringere. Diffatti, 5 centesimi di stagno danno una lega malleabile, ma troppo porosa, e 17 centesimi forniscono un bronzo troppo duro e che quindi non può adoperarsi in un lavoro che abbisogna di materia fluida (*a*); ora, siccome è comprovato che potrebbonsi a tutto rigore coniar medaglie della più fina qualità e quindi delle qualità intermedie, aperto si pare essere sciolto il problema; e si ha ben ragione a sperare che, in vista dei vantaggi offerti da questo metodo, esso verrà in seguito, nella fabbrica delle medaglie, generalmente adottato.

La lega, a quel che pare, la più conveniente è composta da 8 a 12 centesimi di stagno e da 92 a 88 centesimi di rame. Il suo grano è fittissimo e la superficie liscia: inoltre è molto densa e sonora: è tanto malleabile che di leggeri riceve la finitezza delle impronte entro

(*a*) Tuttavia Puymaurin giunse a fabbricare tra questi due termini medaglie d'ogni qualità. Le più tra quelle ch'ei si compiacque di coniare alla mia presenza, riuscirono ottimamente in tre soli colpi di bilanciere. Instituita un'analisi sopra uno de' getti, trovai che conteneva 10,25 parti di stagno per cento. Una delle medaglie da lui trasmessami come modello, era composta, per ciò che mi fè conoscere l'analisi, di 16,725 parti di stagno e di 83,275 di rame: essa era eseguita con tutta la perfezione.

i punzoni sotto il bilanciere, e del pari tanto dura, che non lascia luogo a smozzicarsi per lo strofinio. Se ci aggiungi due o tre centesimi di zinco, puoi star certo che non mutano sensibilmente le sue proprietà e la rendono suscettiva di una più bella tinta di bronzo; l'aggiunta di una piccola quantità di ferro, se non giova alle sue utili proprietà, non reca nemmeno scapiti nella fabbrica delle medaglie.

La lega quadernaria dei fratelli Keller ch' è atta a ricevere un bel colore di verde antico (*pattina antica*), riuscì bene del pari. Finalmente, egli è chiaro che con questo metodo tutte le leghe di bronzo possono essere adoperate nella fabbrica delle medaglie, semprechè non sieno meno malleabili della lega composta di 16 centesimi di stagno e 84 di rame, nè meno fluide alla fusione della lega contenente 5 parti di stagno e 95 di rame.

Fusione delle medaglie di bronzo. Perchè le medaglie fuse riescano bene, sono necessarie le medesime condizioni che debbono assicurare il buon esito della fusione dei bronzi di tutte le qualità. Noi le riferiremo qui compendiosamente e vi aggiugneremo alcuni particolari che spettano più peculiarmente alla fabbrica di che ci occupiamo. Non esigendo questa operazione grande quantità di materia fusa, essa dee farsi in crogiuoli riscaldati da carbon di legno o meglio anche da carbon fossile depurato, del più compatto che si può avere, e ciò all'oggetto che sotto un medesimo volume abbiasi una maggior quantità di combustibile, e quindi si ottenga un maggior calore: circostanze tutte che accelerano la fusione, risparmiano la pena di aggiunger carbone in più volte, e fanno perdere meno tempo e meno combustibile.

I fornelli a correnti di aria e quelli a

mantice sono adatti alla fusione del bronzo: ma i primi, se ottimamente si prestano alla fusione dell' oro e dell' argento., non sono però acconci a fondere il bronzo rapidissimamente, il che è pur tanto necessario al buon esito della operazione. Diffatti, a una temperatura alta e conservata troppo a lungo, non ottenendosi con prontezza il grado di fluidità conveniente, il bronzo si altera, lo strato d'ossido, formatosi alla superficie, si diffonde in tutta la massa del bronzo quando la si mesce: la lega che se ne ottiene è porosa; l'acido, in cui si immergono le medaglie, discioglie quest'ossido; una parte dei sali metallici che si sono formati, rimangono nell' interno per quanto li lavi; e il bilanciere, col ricalcar il metallo cacciando fuori questi sali, li mette in contatto colla superficie colpita dai punzoni; il ferro è intaccato dall'acido, ed il rame comparisce sotto forma metallica. Una parte del protosolfato di ferro formatosi e degli altri sali, rimane nell'interno delle medaglie e non va molto che ne altera le facce polite, comparendo in molti punti sotto forma di efflorescenza. Per isfuggire tali diversi inconvenienti è d'uopo eseguir la fusione di 5 chilogrammi di bronzo in 12 a 15 minuti (a).

Il bronzo deve essere versato nelle forme a una media temperatura, che l'uso ci insegna a conoscere dall'aspetto della fusione. I caratteri principali che essa a tal temperatura presenta, sono: colore di un rosso bianco pallido; un leggero strato d'ossido screpolato in alcune parti che ricopre la superficie del bagno; il metallo che si travede dalle screpolature d' un bianco lucente: allora bisogna affrettarsi di schiumare lo strato d'ossido, di mescere il metallo nel crogiuolo e di versarlo nelle forme (a).

(a) Sarebbe altresì molto bene se si tenesse coperta di pezzi di carbone la superficie del metallo fuso, i quali si torrebbero al momento della colatura.

Non appena il bronzo è entrato nelle forme, si coprono tostamente i telai, se ne estraggono i pezzi modellati, e, prendendo il getto con una tanaglia, si batte a piccoli colpi, con un leggero maglio di legno, sopra ciascuna medaglia: queste a un tratto sono già staccate e raccolte in un tino ripieno d' acqua: in tal guisa ricevono una prima tempera che dà al bronzo malleabilità e risparmia un *ricuocimento* che avrebbe lo stesso scopo (b).

Le medaglie si tergono poscia con una grattabugia: si esaminano attentissimamente le parti per rigettar quelle

(a) Se la temperatura fosse meno alta, la superficie del bagno si conformerebbe a punte; la fusione sarebbe densa e non potrebbe empiere tutti gli accessorii delle forme. Ad una temperatura troppo alta, l'ossido si fonderebbe, tutta la superficie del bagno si colorirebbe d' un biancolucente; l' azione troppo forte del calore sopra le sabbie svolgerebbe un volume troppo grande di gas che, non potendo sprigionarsi altrove, verrebbe respinto nel bronzo e lo renderebbe poroso.

(b) Questa tempera, secondo l'osservazione di Darcet, cagiona un effetto contrario a quello che si vede nell' acciaio. Una tale proprietà s' estese da questo ingegnoso chimico a parecchie arti nella fabbrica di differenti opere di bronzo, come a dire, timpani, tam-tam, mortai, pestatoi, chiovi da navi, ec. (Vedi questi articoli).

Per ricuocere le medaglie di bronzo, le si riscaldano fino al rovente (non bisogna però riscaldare altrettanto quelle di gran diametro, che potrebbono fendersi: per tali medaglie basta innalzare la temperatura al calore dello stagno fuso, cioè 228° centigradi); le s' immergono nell' acqua fredda e le si fanno appresso bollire in acqua acidulata con acido solforico, per levarvi una picciola crosta di ossido formatosi alla loro superficie.

che avessero irreparabili difetti, e in tal guisa risparmiasi di farle passare inutilmente sotto il bilanciere.

Monetaggio delle medaglie di bronzo. Per dar il primo colpo di bilanciere alle medaglie deve il coniatore collocarle con molta diligenza ne'punzoni. Diffatti, essendo allora gli accessorii soltanto abbozzati dal getto nella forma, come dicemmo, la coincidenza delle parti non è per anche facilissima, mentre che dopo la prima pressione i punzoni imprimono sopra maggior superficie e la coincidenza non presenta più difficoltà. In tre o quattro pressioni, relativamente al suo diametro, una medaglia debb' esser compiuta (*a*). Tra ciascuna pressione è mestieri ricuocere la medaglia e temperarla per restituire al bronzo quella malleabilità toltagli colla percussione dal bilanciere (*b*).

Ben si comprende che la fabbrica delle medaglie in metalli malleabilissimi, co-

(*a*) Una pressione consta d'ordinario di tre colpi successivi di bilanciere, siccome nel monetaggio ordinario.

(*b*) Sembra che ne' *ricuocimenti* le molecole del bronzo, già state ravvicinate e schiacciate sotto il bilanciere, si allontanino di nuovo, e nascano differenze nelle densità. Dietro le osservazioni fatte da Puymaurin la densità della lega battuta e ricotta è maggiore di quella che essa aveva all' uscir della forma; questa densità s'aumenta fino ad un certo limite, varcato il quale (dopo tre o quattro colpi di bilanciere) la differenza menomissima diviene costante in tutte le altre operazioni.

me a dire, l'oro, l'argento, il rame ec. (*a*) può eseguirsi anche senza la operazione preparatoria del getto nella forma: quando si collocano sotto il bilanciere dei dischi (detti da'Francesi *flans*, e propriamente dischi lisci tagliati da lamine del metallo) di uno de' sopraddetti metalli, le molecole, fortemente compresse e rattenute orizzontalmente dall'anello, cedono alla percussione, cadendo verticali le une sopra le altre, e riempiono in tal guisa gli accessorii incavati nei punzoni. Tuttavia, benchè l' acciaio temperato sia molto più duro di tali *dischi*, accade spesso che i punzoni, più o meno ben temperati, non durino a molte operazioni, massime nel caso in cui, essendovi rilievi molto considerevoli e in tutte e due le facce delle medaglie, il lavoro ne diviene lungo e penoso (*). In tale caso, i punzoni lavorano *a falso*, perciocchè, non riempiendosi le loro cavità che gradatamente e dopo iterate percussioni che il bronzo non potrebbe ricevere senza incendirsi o fendersi, la durezza di questa lega si opporrebbe all'azione de'punzoni. Pertanto, è d'uopo necessariamente che tutte le forme sieno apparecchiate,

(*a*) Con siffatti metalli le medaglie si operano colle leghe seguenti:

Le medaglie d'oro parti 85 di rame e 915 d'oro.

Le medaglie d'argento, 50 di rame e 950 d'argento.

Le medaglie di rame non hanno lega del pari che quelle di platino.

(*) Il numero delle pressioni cui si possono assoggettar le medaglie sta in ragione del loro rilievo, che, in generale, è proporzionato al loro diametro. La media che può essere adottata nel conio delle medaglie è la seguente:

	Percussioni e ricuocimenti.		Colpi di bilanciere.	
Medaglie del diametro di 18 linee	da 5	a 6	da 10	a 12
— — — — 22 —	7	8	14	16
— — — — 25 —	12	16	24	32
— — — — 32 e oltre	30	40	90	120

come dicemmo, così che rimanga a compiersi il meno ch'è possibile dal bilanciere (a).

Pare che se il getto nella forma si eseguisca dietro i principii che abbiamo esposti, e riesca bene, i punzoni non si dovranno guastare più presto nella fabbrica delle medaglie in bronzo, che in quella delle medaglie in rame puro; diffatti, la maggior parte de'primi esperimenti instituiti da Puymaurin si fecero con punzoni già vecchi e fessi del monetaggio delle medaglie in rame: eppure non vi fu alcuno di essi che si spezzasse, quantunque moltissime delle leghe provate contenessero 17 centesimi di stagno (b).

Da tutto ciò che abbiamo più sopra detto, pare molto bene comprovato che la fabbrica delle medaglie in bronzo non dee più offrire difficoltà od ostacoli reali, e che Puymaurin sciolse ottimamente questo importante problema che rimanea nella numismatica. La Memoria di questo dotto, testè presentata all' Instituto, metterà in maggior luce la verità; e la commissione, già incombenzata di esaminarla, confermerà probabilmente gli effetti delle di lui esperienze, ponderandone la utilità; e rendendone esatto conto, porrà fuor d'ogni dubbio l'uso di questo nuovo metodo siccome utilissimo.

Bronzo per le campane. Il bronzo per le campane, noto col titolo di *metallo da campane*, è composto a differenti proporzioni di rame, di stagno, di zinco, di piombo e casualmente di ferro, di bismuto e d'argento. Fu chi volle che quest'ultimo metallo dovesse necessariamente entrare nella composizione delle campane e massime in quelle molto grandi; altri pensarono che senza questo metallo il suono delle campana non saria riuscito tanto chiaro e puro; d'onde forse provenne il modo di dire: *suono argentino*. I fatti che hanno accreditato quest'errore sono molto curiosi; e noi non possiamo dispensarci dal riferirli: essi chiarissimamente comprovano, d'altra parte, che quest'opinione è mal fondata.

A tutti è noto l' uso già anticamente adottato di battezzare le campane e dar loro un patrino; oltre l'onore di tener al fonte battesimale la campana, massime per quelle di molta importanza, si conferiva anche ad un principe, ad un signore o ad un qualche nobilissimo personaggio quello d'immergere colle proprie mani nel forno in cui fondevasi la quantità di argento che si offriva in omaggio alla

(a) Da ciò che più sopra esponemmo si vede cha l'azione del bilanciere in riguardo alle medaglie di bronzo consiste soltanto nel render lisce le prominenze, e terminare i contorni nonchè i piccoli accessorii, qualunque sia la grandezza de'rilievi; lo sforzo dunque che esso dee fare basta che sia proporzionato alla superficie, mentre nel conio ordinario delle medaglie di rame puro, il numero delle pressioni e dei ricuocimenti necessarii dee essere proporzionato alla superficie del diametro non solo, ma anche al volume de' loro rilievi, dovendosi per esso aver riguardo alla quantità delle molecole da spostare. Quindi si può osservare che, se per compiere una medaglia in bronzo di gran diametro bastano quattro sole *pressioni*, per le medaglie in rame di gran dimensioni ne occorrono talora niente meno di quaranta.

(b) Incaricato Puymaurin di coniare mille medaglie di bronzo del diametro di 22 linee con una lega contenente 10 centesimi di stagno, con le quali la duchessa di Berri volea presentare le dame della piazza del mercato di Bordò, fece intagliare un punzone d'acciaio, il quale, essendosi fesso dopo aver coniato le 50 medaglie in rame che si doveano pel contratto all' intagliatore, era probabile che non potesse più servire al conio delle suddette mille medaglie in bronzo; tuttavia, incalzato dal tempo assegnatogli al suo lavoro, si provò Puymaurin di farlo servire, e le mille medaglie furono terminate senza che la fenditura del punzone fosse ad occhio accresciuta.

parrocchia e che si destinava ad abbellire il suono della campanà; e le dame di quei dintorni erano ammesse a concorrervi aggiungendovi alcuni pezzi d'argento di lor proprietà. Ora, ci si presterà credenza se diremo che, dopo tutta la solennità con cui si eseguiva quest' operazione, non v' aveva più argento nelle campane già terminate come non ve n'era nei metalli adoperati dal fonditore? Pure ciò è verissimo, ed ecco perchè: il pertugio fatto all'alto del fornello e destinato a ricevere tutto l'argento che vi si voleva portare, era praticato direttamente al di sopra del focolare, e questa parte del fornello a riverbero (come si vede dalla figura 2 della Tav. XII dell'*Arti chimiche*) è separata dalla soglia del forno sopra la quale le materie si mettono a fondere; dalla disposizione di questo pertugio (per cui introducevasi eziandio il combustibile) proveniva che tutto l'argento gettatovisi, anzichè essere accolto nel bagno di bronzo liquefatto, precipitava direttamente nel focolare, colava e andava indi a riunirsi nel fondo del cenerajo, donde il fonditore, compiuta l'operazione, s'affrettava ad estrarlo è adoperarlo in cose ben più utili che non è lo abbellimento del suono di una campana.

I soli metalli utili alla composizione della lega necessaria per la fabbrica delle campane, sono il rame e lo stagno nelle proporzioni seguenti:

Rame rosetta	78
Stagno fino	22
	100

Questa lega è di un granito fino, ben fitto, fusibilissima e sonorissima: gli altri metalli che d'ordinario vi si aggiungono non danno altra utilità sperimentata, tranne quella di minuire il prezzo della lega e quindi accrescere il guadagno dei fonditori. Del resto, la purezza del suono d'una campana non è una faccenda molto importante; ove si volesse ciò ottenere, non si potrà far meglio che seguire le proporzioni qui indicate. E in vero, la lega più sopra esposta è uguale a quella degli istrumenti da suono, come vedremo più innanzi, che ci dà bellissimi suoni ove si siano scrupolosamente adempinte tutte le altre condizioni che devono concorrere a tal effetto: la forma da darsi alle campane è una tra queste delle più essenziali; noi la descriveremo all'articolo campana. E' del pari necessario che la pasta del bronzo sia omogenea dovunque, che non abbia nè cavità, nè scorie e sia stata fusa tanto fluida da poter ben riempiere tutte le parti della forma, cosicchè essa non offra che una superficie ben liscia (*V.* in fine di quest' articolo le particolarità generali intorno al bronzo). Le campane degl' Inglesi sono composte, a detta di Thomson, di 80 parti di rame, 10, 1 di stagno, 5, 6 di zinco e 4, 3 di piombo; sì fatta lega è inferiore a quella dei timpani; essa contiene troppo piombo il quale vi produce sempre qua e là alcuni punti che le tolgono l'omogeneità e turbano le vibrazioni.

Durante la rivoluzione, le statue, le iscrizioni e le campane sonosi tramutate in cannoni, in monete ec.: si adottarono in tali operazioni, sì per estrar quei metalli, la cui quantità e valore erano meno considerevoli, sì per levarne il rame e lo stagno a parte, e sì da ultimo per usarne le scorie, si adottarono, ripeto, dei metodi che sarebbe importante conoscere, applicati già peculiarmente al trattamento del metallo delle campane; ma siccome essi riferisconsi eziandio a quello del bronzo in generale, ne parleremo a suo luogo.

Tam-tam e *timpani di bronzo*. I chinesi adoperano istromenti di bronzo bat-

tuto al martello, sottilissimi e conformati a dischi, convessi verso il mezzo, che chiamano *tam-tam* o *gong-gong*, da *tschoung* che in chinese significa *campana* — Barrow, nella descrizione del suo viaggio fatto alla China, dice che questi istromenti diffondono da lungi un vivacissimo suono quando sieno colpiti da una bacchetta guernita di pelli; dice inoltre che la lega onde sono composti è di rame, stagno e bismuto. Klaproth dimostrò che la lega dei *tam-tam* non conteneva che rame e stagno: le proporzioni che egli ci addita sono: rame 78, stagno 22; il loro peso specifico 8, 815. Questa lega è estremamente spezzabile, e non si sa come i Chinesi abbiano potuto renderla duttile a segno di esser battuta al martello. Il lavoro intrapreso da Darcet sopra questi istromenti ci fa conoscere che il bronzo onde essi sono composti e che, colato in piastre sottili, è fragile come il vetro, diviene duttile se lo si immerga nell'acqua fredda. Di questo singolare effetto della *tempera* sul bronzo fece Darcet la base di parecchie arti novelle, e in ispecie della fabbrica dei timpani e dei tam-tam. Per avere di questi istrumenti si getta il bronzo nella forma: i pezzi modellati, riscaldati al rosso ciliegia, si tuffano nell'acqua fredda, tenendoli tra due dischi di ferro, acciocchè la tempera non li difformi; finalmente si lavorano al tornio. L'analisi instituita sopra 22 timpani e 4 tam-tam ci diede la media proporzionale seguente:

Timpani	Rame	80
	Stagno	20
		100
Tam-tam	Rame	78
	Stagno	22
		100

Vasellame di bronzo. Tra i bronzi antichi si scopersero, come abbiamo detto, differenti vasi e utensili da cucina di bronzo che si costumavano presso gli antichi. Nel Jura usansi ancora vasellami di tale specie; ma la fragilità del bronzo avendo costretto a dare una grande densità a questi utensili, essi riuscivano molto incomodi a cagione del loro peso. Darcet, servendosi della proprietà del bronzo di divenir duttile colla tempera, ha fabbricato alcuni oggetti di vasellame, leggeri e facili a stagnarsi: tale applicazione, al tutto nuova, può somministrare nuove maniere di fabbriche in bronzo.

Mortai di bronzo. Questi mortai che, essendo composti di una lega molto forte, vantaggiavano perciò gli altri tutti, offrivano il gravissimo sconcio d'essere fragili intorno agli orli. Siccome questa parte è più sottile e più soggetta dell'altre ad esser infranta; e siccome d'altro lato è inutile ch'essa abbia la medesima durezza del fondo, si tolgono tutti gli inconvenienti *temperando* nell'acqua questa parte soltanto.

Istrumenti ed armi degli antichi di bronzo. Stettero a lungo divise le opinioni dei dotti sui mezzi altra volta adoperati per dare a tutti questi oggetti quella durezza di che si veggono forniti. Alcuni pensarono che questa proprietà dipendesse dal ferro allegatovi; gli altri l'attribuirono all'argento, al bismuto ec. ec. Diffatti, la esistenza di questi metalli in alcuni bronzi antichi fu già comprovata; tuttavia siccome essi non vi si sono costantemente trovati, nè nelle medesime proporzioni, e siccome nella maggior parte delle recenti analisi non se ne riscontrarono in quantità sensibili, è molto più consono alla ragione pensare ch'essi vi si sieno trovati a caso, e che lo stagno in tutte le analisi ritrovato

fosse il solo metallo che vi si aggiungesse a disegno per *indurare* il rame (Dizé, Giornale di Fisica, aprile 1790).

Plinio, additando la composizione del bronzo degli antichi, dice (*in Hist. natur.* lib. 34, cap. 9) ch' essi univano 12 $\frac{1}{2}$ parti di stagno a 100 di rame per le opere di grande importanza, mentrechè per oggetti di poco momento non mettevano che 3 a 4 parti di stagno in 100 di rame.

Giovanni Cristiano Niegleb offerse nel 1777 all' Accademia delle scienze di Magonza parecchie analisi istituite sopra bronzi ricavati da differenti arme antiche scoperte nei dintorni di un villaggio a 3 leghe da Langensalza; dai suoi esperimenti conchiuse che tali leghe erano state composte colle proporzioni di 3, 50; 5; 5, 50; 12 e 14 di stagno in 100 parti di rame; e benchè egli vi abbia trovato una quantità molto notevole di argento (*a*) e un poco d'oro, non è d'opinione che questi metalli preziosi vi sieno stati intermisti a disegno; egli pensa che probabilmente sieno rimasti nel bronzo, perciocchè non gli si sapeva allora separare tanto perfettamente.

La maggior parte dei differenti utensili o armi in bronzo degli antichi era di un composto duro e spezzabile; alcune anche erano duttili e pareva fossero state addolcite dalla tempera. Tuttociò che vedemmo più sopra prova che la loro composizione, mutabilissima nelle proporzioni dei metalli allegati, conteneva per lo più del rame e dello stagno. Le analisi che in appresso si sono istituite quasi tutte nella officina della Zecca, ci diedero questi risultamenti.

(*a*) 25 once in 100 lib., il che equivale a più di 0,015 di peso: tale quantità di argento pare in vero osservabilissima. Darcet nelle molteplici analisi che fece intorno ai bronzi antichi o romani, non ne scoperse sensibilmente.

Spada antica, scoperta del 1799 nelle *torbiere* della Somma: rame 87, 47; stagno 12, 53 in 100.

Molle di bronzo per le bombarde, dietro Filone di Bizanzio: rame 97, stagno 3.

Chiodi duri e spezzabili: rame 92, stagno 8.

Tre spade scoperte nei dintorni di Abbeville, la prima delle quali conteneva: rame 85, stagno 15.

Le borchie dell' elsa di questa spada erano flessibili; constavano di: rame 95, stagno 5.

La seconda spada: rame 90, stagno 10.

La terza: rame 96, stagno 4.

Un frammento di una falciuola antica: rame 92, 61, stagno 7, 39.

Un grande anello, flessibile: rame 91, stagno 9.

Tra gli utensili di bronzo che usavano gli antichi sonosi scoperti rasoi, coltelli, ec.

Del resto, siccome in tali opere il ferro e l'acciaio sono al tutto da anteporsi al bronzo, questa lega, riguardo alla fabbrica degl' istrumenti da taglio, si può dimenticare.

Noi faremo alcune parole soltanto intorno ad un uso ben più importante del bronzo, qual è quello della fabbrica dei cannoni.

Bronzo dei cannoni. Dopo Biringucci, che pubblicò nel 1750 un trattato di *Pirotecnia* in cui parla della fusione dei metalli, i molti autori che scrissero di artiglieria, rendettero ragione di moltissime esperienze fatte sopra tutte le leghe intermedie da quattro fino a 20 parti di stagno in 100 di rame; ma tra tutti questi sperimenti si chiederebbe invano un risultato diffinitivo, mentre anzi vi si riscontrano molti dati contradditorii. Pare che tali eccezioni dipendano in ispecie

dalle irregolarità nella fusione, nella lega, nel modello e nel getto del bronzo; e infatti, la miglior lega può ben presto convertirsi nella peggiore, ove non sia dovunque omogenea, ove contenga cavità, spesso anche invisibili, ove i gas, non avendo libero il varco all'uscita della forma, abbiano reagito sul bronzo, ove vi sieno stati accolti mentrechè esso era ancora fluido ed abbiano quindi reso alcuna delle sue parti porose ec. La costanza nei metodi della fabbrica del bronzo sarebbe dunque la prima cosa a desiderarsi; per essa ancora si otterrà senza dubbio una buona guida per dirigere le operazioni usate nelle fonderie (a). Quella lega che facilmente si potesse ottenere omogenea in tutte le sue parti, fondibile e modellabile senza grande fatica, tenace così da non potersi spezzare e tuttavia tanto forte da poter isfidare intatta gli strofinii cagionati dai progettili, e da ultimo sì poco molle da non venire di tratto guasta o da un tiro troppo gagliardo o dalle palle infocate: cotesta lega offrirebbe tutte le proprietà che pel bronzo dei cannoni si possano desiderare. Le differenti leghe proposte riuniscono, qual più qual meno, le condizioni testè notate.

Nel 1769 il governo francese, in una nota all'articolo III dell'Istruzione del 31 ottobre, stanziò per le bocche di fuoco la composizione seguente:

(a) È noto che gl'ingegneri inviati nelle fonderie, non dovendo restarvici fermi, e ben sapendo che non avrebbono il tempo necessario a divenir esperti di quei lavori, sonosi ritratti dal mettersi con animo e con qualche speranza di buon effetto al perfezionamento d'un'arte che, all'occasione di essere dal governo destinati ad altri impieghi, essi debbono abbandonare. Non sarebbe quindi assai meglio instituire uno studio peculiare per ingegneri manifattori?

Rame 100)	o circa	(Rame 90,91
Stagno 11)		(Stagno 9,09
		100

Se questa lega sia bene eseguita, pare che in se comprenda tutti i caratteri che alla migliore noi dimostrammo dover convenire: essa è d'un colore giallastro, d'una densità maggiore della media dei due metalli che la compongono; più tenace e fusibile del rame; poco malleabile quando sia a rilento freddata; malleabilissima colla tempera ec.: se essa non contiene tutti i vantaggi che dee contenere la miglior composizione, è superior certo a tutte le altre che si sostituirono per colpa della pessima esecuzione nelle fonderie della Francia. La esperienza fatta coi cannoni di Spagna che *tirarono* oltre 6000 colpi, mentre altri provati al paragone non resistettero che a 300, 400, 500 od 800 al più, comprova a bastanza questa nostra asserzione.

Nel 1770 s'instituirono a Torino degli esperimenti di cui il generale Papacino d'Antony rendette conto, dai quali si potrebbe conchiudere che la lega più adatta ai cannoni di grosso calibro sarebbe quella di 12 a 14 parti di stagno in 100 di rame.

Dalle esperienze publicate dal conte Lamartillière e fatte a Douay nel 1786 sopra le leghe di 5, 4; 7, 6; 8; 8, 3; 9, 3 e 11 parti di stagno in 100 di rame, risulterebbe, che nel bronzo dei cannoni non decsi adoperare meno di 8 in 100 di stagno, nè più di 11.

Tuttavia Briche, che con molta diligenza osservò tutte le operazioni della fonderia di Strasburgo, annunciò (nel t. VI del Giornale delle minicre, pag. 879) che le proporzioni più atte a dare buoni cannoni non erano tuttavia determinate: dunque Briche non riteneva per diffinitivi gli esperimenti fattisi a Torino e a Douay.

Una commissione formata da Dabovil-le, Darcet, Depommereul, Hennezel, Gil-let e Baillet, incombenzata di ponderare le rimostranze dei generali in capo dell'armata del Reno, nel 1797, dichiarò essere indispensabili nuove esperienze intorno alla composizione delle bocche di fuoco.

Un'altra commissione composta da Songis, Andreossy, Lariboissiére, Ruty e Daboville, non facea dipendere la distruzione dei cannoni di grosso calibro dalla lega, che supponeva di 8 a 12 in 100 parti di stagno, ma sì dall'imperfezione del mescere nei fornelli e dal troppo tardo raffreddamento del miscuglio versato nelle forme.

Dunque l'arte di comporre il miglior bronzo possibile non progredì più innanzi di quello che fosse nel 1418 e le variazioni notate nella lega dei cannoni degli stranieri (*a*) sono anche maggiori di quelle osservate appresso noi. Molti autori concorsero nello stabilire necessario d'introdurre una maggior quantità di stagno nella composizione dei grossi cannoni d'assedio da 24 e da 16, siccome quelli che deono esser atti a resistere allo sforzo delle grosse palle contro le pareti dell'anima per tutto il corso di un lungo assedio (*b*). La proporzione di stagno la più atta ai cannoni, a detta di Shlié, è di 14 centesimi. Gl'Inglesi adoperano, in tale caso particolare, la ghisa di ferro che fa loro bellissima prova; si sa diffatti troppo bene che questa ghisa è più dura del bronzo, che se sia bene operata, può essere a bastanza tenace per resistere alle esplosioni della carica, massime nei cannoni di grosso calibro che *tirano* lento; in una parola, che a causa della sua durezza dee esser meno soggetta ai guasti prodotti dallo strofinio dei progettili di quello che siane il bronzo.

Feutry e Gassendi hanno proposto di costruire le anime dei cannoni col ferro. — Ducros scoperse il mezzo di saldare il bronzo col ferro mediante la stagnatura. Ci pare per altro che le differenze nelle dilatazioni potrebbero di leggeri distruggere quest'unione, e quindi sarebbe meglio far uso del solo ferro.

Darcet ha esperimentato, in piccoli lavori, la lega del ferro col bronzo, e questo saggio gli riuscì bene; quindi ha pensato che le leghe ternarie od anche quadernarie (nelle quali entrerebbe solamente un centesimo di piombo), potrebbero essere utilmente adoperate nella fabbrica de' cannoni (*V.* più avanti a' *bronzi dorati*).

Dussaussoy instituì moltissimi esperimenti, per chiarire se fosse utile per la fabbrica delle bocce di fuoco unire al bronzo comune il ferro e lo zinco; e dal suo lavoro si conobbe che in 100 parti di lega non si dovea aggiungere che da 1 a 1, 5 di latta o 3 di zinco tutto al più, e che sarebbe stato molto meglio adoperare il ferro già unito allo stagno (latta), che il ferro puro per facilitare la combinazione. Queste leghe presentano gli inconvenienti d'essere alterate nelle rifusioni attesa la separazione del ferro e dello zinco; e la combinazione del ferro vuole tali cure, che alcuni accidenti possono rendere al tutto inutili (*V.* alla fine di questo articolo i dati generali), mentre con la lega composta colle proporzioni volute dalla legge, darebbero sempre ottimi risultati e prodotti uguali, se le operazioni fossero ben eseguite. Del resto, questa direzione dei lavori, giova ripeterlo, è forse il

(*a*) La composizione dei loro cannoni varia da 8 fino a 12 centesimi di stagno.

(*b*) È noto crescere la durezza dei cannoni a misura che cresce la quantità di stagno contenuta nel bronzo, e decrescere la loro tenacità a proporzione che cresce la medesima quantità.

principale miglioramento che si debba e si possa introdurre nelle nostre fonderie (*V.* bocche di fuoco, cannoni).

Bronzi dorati o fregi in bronzo. Darcet, in una Memoria molto importante sui mezzi di sottrarre i doratori ai pericoli de' vapori mercuriali, la quale ha riportato il premio stabilito da Ravrio, uno de' più illustri lavoratori di bronzo in Francia (*V.* salubrità), ha pubblicato tutte le cognizioni utili a' lavoratori di fregi in bronzo dorato; noi estrarremo da tale memoria ciò che si riferisce all'argomento che abbiamo tra mani.

I doratori spediscono al fonditore i modelli dei pezzi che vogliono fondere; questi, guidato unicamente dall'esperienza d'un lungo uso, si serve d'ordinario de' vecchi bronzi dorati, da cui ha già tolta la doratura; questi vecchi bronzi si dicono *rottami*; i quali egli fonde allora solo che vede essere di buona qualità. Usa anche sovente alcuni pezzi di bronzo rigettati, e cui distingue colla medesima denominazione, ciò sono vecchi fanali, guernimenti d'alari ec.; finalmente compera anche allo stesso oggetto rimasugli di ottone.

Se i vecchi bronzi procacciatisi non sono di ottima qualità, per renderli più molli o più duri vi aggiunge del rame rosetta, dello zinco o dello stagno. Se egli non ha che rimasugli di ottone e di rame stagnati, come sarebbero vecchie caldaie e casseruole, li fonde, meschiandoli nelle proporzioni che gli paiono più convenienti, e ne giudica poi dal *grano* del miscuglio di cui egli trae un piccolo saggio, che fa raffreddare per esaminarlo nella sua spezzatura: è d'uopo che il grano sia fino e omogeneo dovunque; il suo colore, la tenacità e la durezza additano eziandio se il composto sia buono. Del resto, ben si vede offrire questi caratteri fisici dei dati incertissimi ed esser cosa impossibile che gli effetti delle prove da essi determinati sieno sempre gli stessi; il che tuttavia sarebbe una condizion necessaria perchè il bronzo potesse costantemente riunire le proprietà seguenti.

Il bronzo che si vuole dorare dev'essere facilmente fusibile; inoltre deve in se ricevere con tutta la perfezione possibile l'impronta dello stampo su cui lo si fonde. I pezzi che si ottengono non debbono essere nè *puntuti*, nè *ventosi*, nè *screpolati*; conviene che la loro lega si presti facilmente alla tornitura, alla cesellatura ed alla brunitura; che abbia una bella tinta e possa colorirsi in un bel verde di *pattina antica* (*a*), che riceva agevolmente la doratura senza assorbire una quantità troppo grande di amalgama; in fine che questa doratura vi aderisca molto bene e prenda un bel colore allorchè si mette all'*appannato*, al *brunito* nei colori d'oro giallo o d'oro rosso.

Non v'ha alcuno dei metalli puri che abbia tali proprietà. Diffatti, il ferro non ci potrebbe convenire per nessuna maniera, siccome si può vedere dall'enumerazione più sopra fatta delle proprietà necessarie alla fabbrica di tali oggetti; lo

(*a*) Tale tinta verde, da noi detta *pattina* e dagli antichi romani *ærugo*, si forma dal tempo; il metallo di Corinto acquistava altresì un bel color verde chiaro, la cui apparenza rassomigliava molto al musco verde degli arbori (*mucor furfuraceus*). Pare che i metalli ond'è composto il bronzo si alterino per produrre questo strato colorato, a proporzione delle quantità relative onde risulta la lega.

La pattina prodotta dall'ossigeno e dall'acido carbonico dell'aria per mezzo della sua umidità sembra essere pure meschiata alla polvere dai venti addensata. Questa pattina contiene dell'ossigeno, dell'acido carbonico, del rame, dello stagno, dello zinco, dell'alluminio, del silicio, del calcio e delle tracce di piombo.

stagno, il piombo e lo zinco riuscirebbero troppo *molli*, suscettivi d' alterazione ec. E' ben vero che il rame solo offrirebbe alcune delle qualità desiderate; ma sarebbe anche troppo difficile a fondersi e di una fusione troppo *pastosa* pel fonditore, troppo grassa pel cesellatore e pel tornitore il quale ci dovrebbe adoperare una quantità d'oro troppo grande ec. (*Vedi* più innanzi la Tavola relativa).

La lega del rame e dello zinco sarebbe da preferirsi; ma i risultati n. 2, offerti dalla tavola precitata, comprovano, essere questa lega binaria pastosa, ricever male lo impronto, assorbir troppo amalgama, andar soggetta a bucherarsi, a screpolare e fendersi col raffreddamento: esser in somma tanto *grassa* o tanto *molle*, che la tornitura e la cesellatura ne riuscirebbero male. Finalmente, se si accrescesse la proporzione dello zinco per indurirla vieppiù, perderebbe il color giallo di cui abbisogna il doratore.

Gli esperimenti che veggonsi a' num. 3 e 4 della tavola suddetta, fanno conoscere, che la lega composta da 20 parti di stagno a 80 di rame agevolmente si fonde, cola molto fluida, e riceve perfettamente la forma voluta; ma questa lega, temperata o no, conserva tanta durezza e secchezza, che di leggeri non si può tornire e cesellare, ed il suo colore è troppo grigio; a stento riceve la doratura e a stento si polisce col brunitoio: dunque essa non può convenire alla fabbrica del bronzo dorato.

La lega num. 5 della medesima tavola contiene $\frac{10}{100}$ di stagno in 90 di rame: è quella del bronzo dei cannoni. È fusibile di leggeri, cola molto liquida; ma non penetra bene per tutti i più sottili accessorii dello stampo. Più facilmente si tornisce, si cesella e si brunisce delle leghe anzidette; ma non è molto gialla, a quindi abbisognerebbe di molto oro per ottenere quell'accordo di colori chiesto in commercio (*a*).

Ninna di tali leghe, ripetiamolo, è adatta alla composizione de' bronzi da dorarsi; visto che i metalli puri non vi possono essere adoperati, si rende adunque necessario di scegliere altre combinazioni metalliche, più complicate delle leghe binarie: quindi siamo tratti per forza ad adottare la combinazione di quella antiposta dai fonditori, la quale però essi non sono certi sempre di ottenere. Noi abbiam già veduto che questi uniscono d'ordinario 25 parti di rame stagnato a ripieno di saldature a 75 di ottone. Da questa composizione (*b*) il bronzo ch'essi ottengono contiene all'incirca le parti che seguono:

(*a*) Non è ignoto essere necessaria, per *coprire* le superficie del bronzo, tanta maggior quantità d'oro quanto il color della lega trae meno al giallo.

Le leghe di rame e di stagno male si pulirebbero coi metodi usati. Diffatti, l'acido nitrico ossiderebbe lo stagno, e la superficie del bronzo offrirebbe un colore grigiastro che bisognerebbe levare coll'acido muriatico: la tempera che rende più duttili tali leghe sarebbe inutile, perciocchè essa farebbe sì che piglierebbono troppo amalgama.

(*b*) L'ottone che è in commercio e il rame stagnato e ben saldato, contengono, termine medio, per quintale le proporzioni seguenti:

Ottone	Rame	63,70
	Zinco	33,50
	Stagno	2,55
	Piombo	0,25
		100
Rame stagnato	Rame	97
	Stagno	2,5
	Piombo	0,5
		100

(V. Annali di Chimica e di Fisica, T. V. Chaudet; e Annali delle Miniere, T. III. Berthier).

Rame	72
Zinco	25,2
Stagno	2,5
Piombo	0,3
	100

E in fatti, Darcet trovò moltissimi sagginoli di bronzo dorato essere composti d'una lega quadernaria, alcuni dei quali contenevano in oltre, per caso, del ferro, dell'antimonio, dell'oro o dell'argento, sebbene in piccola quantità; la tavola suddetta presenta i risultati di tali analisi, e noi vedemmo essere stata a preferenza adoperata, da' fratelli Keller, celebri fonditori del secolo di Luigi XIV, la stessa lega quadernaria, siccome ce lo chiarì l'analisi instituita sopra le bellissime loro statue.

Essendo adunque comprovato, siccome pare, che la lega quadernaria di rame, zinco, stagno e piombo sia la migliore per la fusione delle sculture e dei fregi in bronzo (a), ora si tratta di determinare le proporzioni che sono da adottarsi e di additare eziandio un metodo sicuro ai fonditori.

Dussaussoy aveva già dimostrato, siccome abbiamo veduto (b), che la lega risultante da 80 parti di rame, 17 di zinco e 3 di stagno per 100 era da preferirsi a tutte le altre nella fabbrica dei *riporti* d'arme, siccome quella che era più tenace, più malleabile, più dura e più densa; ma perciocchè la densità è la proprietà più necessaria ai bronzi che

(a) L'analisi d'un pezzo di *rame dorato* della China e quella d'un altro proveniente da Berlino, hanno mostrato a Darcet che il primo conteneva rame, zinco e piombo, e il secondo rame e zinco soltanto. Tutti gli oggetti laminati che si dorano in Francia sono composti di rame e di zinco: tali eccezioni sono spesso volute dalla qualità dei lavori.

(b) Annali di Chimica e di Fisica, T. V, pagg. 113 e 225.

debbono esser dorati (a), Darcet fu di parere che per tale scopo la composizione del bronzo, che a tutte si dovea preferire, poteva rilevarsi dal bel lavoro di Dussaussoy, e che era a trascegliersi tra le leghe quadernarie rifiutate da questo autore (in relazione ad un altro uso); questa sarebbe composta di:

Rame	82	"
Zinco	18	"
Stagno	3	o 1
Piombo	1,5	o 3

Quella lega che contiene in maggior proporzione lo stagno, scema in tenacità e s'accresce in ispessezza: questa è da preferirsi ne' lavori di piccole dimensioni (b).

Nel primo volume della Descrizione delle patenti d'invenzione havvi una memoria di Leonardo Tournu nella quale partecipa la composizione di una lega in cui non adopransi che i due terzi della quantità d'oro necessaria nelle leghe d'uso: questo bronzo è di 8 parti di

(a) La prima di queste due leghe è al numero 7 della tavola sopraddetta; i risultamenti segnativi fanno conoscere diffinitivamente che il bronzo in tal modo composto è atto a ricevere tutte le modificazioni a cui lo si voglia assoggettare.

(b) All'articolo *medaglie di bronzo*, noi vedemmo che, portando la proporzione dello stagno da' 5 a' 20 centesimi, la densità del bronzo aumentava d'un diciassettesimo; la durezza e impermeabilità di questa lega, oltre che negli usi a cui l'abbiamo estesa, è anche utilissima nella fabbrica delle *trombe* e dei *robinetti*.

Perkins, col mezzo di un cilindro perfettamente levigato, introdotto in un ceppo di bronzo, ottenne una pressione di 2000 atmosfere: con sì straordinaria pressione dimostrò egli, l'acqua essere compressibile ed elastica, verità fino allora sconosciuta. E' noto che ad una pressione minore l'acqua si fece passare a traverso pezzi di ferro grossissimi sotto ai torchi idraulici, e che ad alcune atmosfere di pressione si giunse a far trapelare il mercurio traverso la ghisa.

rame, 1,5 di zinco ed una di ottone; da ciò si vede che in 100 parti esso dee contenere:

Rame	82,257
Zinco	17,481
Stagno	0,238
Piombo. . . .	0,024;

il che concorre eziandio a comprovare. che la lega quadernaria si preferisce ne' bronzi che vogliansi dorare e dimostra le utilità che offrono le composizioni più sopra notate, tra le quali si lascia libera la scelta, dipendendo dall'uso che si vuol fare del bronzo.

I fonditori pertanto, a circostanze eguali, debbono quelle a tutte le altre antiporre. Essi ci perverranno essendo sempre forniti, siccome termine di paragone, d'una lega composta espressamente a tale oggetto; e coloro che saranno più

esperti nell'arte, otterranno più securamente il loro scopo, formando una lega con metalli puri, come tuttavia si costuma nella officina d'arme di Versailles; e se, impulsi dal guadagno che frutta il vile prezzo de' così detti *rottami*, piacerà ad essi di far che c'entrino nella composizione del loro bronzo, essi dovranno conoscere la qualità di quelli per poter determinare in prima col calcolo i miscugli che occorreranno a dare al bronzo le proporzioni sopra indicate; quindi ne faranno una verga il cui titolo dovrassi verificare.

La seguente tabella che noi offriamo qui sotto, pone sott'occhio i risultati d'esperimenti fatti comparativamente sopra pezzi in rame puro o in rame unito, a differenti proporzioni, collo zinco, collo stagno e col piombo.

	N.° 1	2	3	4	5	6	7
Rame. . .	100	70	80	80	90	62,70	82,50
Zinco. . .	....	30	....	....	....	34,55	13
Stagno. .	....	....	20	20	10	2,50	3
Piombo. .	....	....	....	....	....	0,25	1,50
	100.	100.	100.	100.	100.	100.	100.
Peso specifico =	8,700.	8,443.	8,940.	8,920.	8,780.	8,595.	8,215.

	N.° 8	9		10		11	12
Rame . .	64,45	70,90	72,43	70,19	69,87	91,40	82,04
Zinco . .	32,44	24,01	22,05	26,21	26,95	5,03	17,48
Stagno . .	0,25	2,04	2,87	1,41	1,53	1,70	0,24
Piombo . .	2,86	3,05	2.65	2,19	1,65	1,87	0,24
	100.	100.	100.	100.	100.	100.	100.
Peso specifico =	8,542.	8,392.	8,275.	8,249.	8,262.	....	....

Il rame del num. 1 e le differenti leghe qui sopra notate, vennero esperimentate da nn fonditore, cesellatore, tornitore e doratore.

Il num. 1, a detta del fonditore, era difficile a fondersi e colava pastoso; a detta del secondo, era troppo *molle* e *ostruiva* il cesello; il tornitore fu del parere di quest'ultimo, e il doratore trovò che abbisognava troppo oro.

Il num. 2, secondo l'opinione di questi ertisti, colava troppo pastoso; — bnono, ma un poco *molle*; — id. — buono.

Il num. 3, per riportare nel medesimo ordine le stesse opinioni, parve: facilissimo a fondersi e *ben colante*; — pessimo, secchissimo e crudissimo; — cattivo e troppo duro a tagliare; — d'nn brutto colore; male pulendosi, presentava troppe difficoltà nell' applicazione dell' amalgame.

Il num. 4, un poco migliore del precedente; — id.; — id.; le stesse osservazioni che si fecero pel num. 3; questa lega è la medesima di quella del num. 3, ma era stata addolcite dalla tempera.

Il num. 5, colante un poco difficilmente; — a bastanza bnono; — id.; — brutto colore, ma però a bastanze buono.

Il num. 6, buona lega; — id.; — id.; — buonissimo e d' un bel colore.

Il num. 7, ottima lega; — id.; — buonissimo e d' nn bellissimo colore.

Il num. 8, ottima lega, secondo tutte le opinioni.

Il num. 9, tali due leghe furono offerte a Darcet da Dusseussoy come bronzi, che Thomire trovò buonissimi.

Il num. 10, Queste leghe furono presentate siccome pessime.

Il num. 11, Analisi del bronzo dei fratelli Keller.

Il num. 12, Lega proposta da Leonardo Tournu.

I pezzi fusi coi numeri 1, 4 e 5 sono quelli che assorbirono più amalgama; ciò sono le patere fuse in rame rosetta d'una lega di rame e di stagno, già temperata, ed in metallo da cannoni, il che concorda molto bene coll' opinione del doratore. Perciò che riguarda la quantità di amalgama da impiegarsi, il doratore potrebbe usare del pari e rame puro e quasi tntte le leghe di rame, stagno, zinco e piombo. Dalle esperienze sopra notate si vede che le opinioni del fonditore, del cesellatore e del tornitora non furono le medesime. Il brunitore deve, come quest' ultimi, trovare certe qualità nella lega da lui adoperata: è mestieri dunque, come abbiamo già raccomandato, trascegliere quella lega che contenga le più convenienti proprietà e adoperare i mezzi indicati per ottenerla identica costantemente.

Il metodo per dare il colore di bronzo alle figure ed altri oggetti di bronzo è il seguente:

Si fanno disciogliere 76 centigrammi di sale ammoniaco e 19 centigrammi di sal d'acetosella in nne mezza pinta (circa 400 grammi) di aceto (acido acetico allungato): s' immolla leggermente un pennello in tale dissoluzione, comprimendolo dopo averlo bagnato, perchè ne resti meno impregnato: si strofina fortemente al sole, od in una stufa il metallo bene nettato, a si ripete questa operazione finchè siasi ottenuto il colore che si desidera. Il primo strato produce un colore giallo bruno-verdastro; il secondo un colore di bronzo verde-bruno; finalmente, raddoppiando gli strati, si può ottenere una tinta così carica, che paia perfettamente nera. All'articolo DORATORE IN BRONZO noi indicheremo i metodi relativi a quest'arte e descriveremo gli apparati di Darcet mercè i quali i doratori sono guarentiti dai funesti vapori del mercurio e del nitro.

Metteremo fine a questo articolo esponendo i principii generali sulla fabbrica del bronzo; i migliori mezzi per unire i metalli che lo compongono, evitare l'ossidazione e la volatilizzazione degli uni e degli altri, acciocchè le proporzioni relative rimangano costanti e le perdite sieno meno considerevoli; additeremo inoltre qual uso si debba fare degli avanzi e delle scorie; descriveremo infine i metodi analitici, più o meno facili, offerti dalla chimica per riconoscere le proporzioni dei metalli ch' entrano nella composizione del bronzo. Tutte queste cognizioni sono utili, non solo al lavoratore di bronzo in verghe, ma a tutti gli altri fonditori di questo metallo le cui operazioni non sieno dirette dai chimici pratici.

Noi abbiamo abbastanza fatto conoscere i vantaggi e gli inconvenienti delle differenti leghe dei bronzi agli articoli già trattati e relativi al bronzo delle statue, delle medaglie e delle campane, dei timpani, dei tam-tam e di diversi utensili: armi, cannoni, trombe, robinetti e ornamenti di bronzo dorato.

All'articolo delle medaglie in bronzo noi descrivemmo già le osservabili circostanze della fusione del bronzo nei crogiuoli; ora soggiungeremo di più che, quando vi si voglia aggiungere dello zinco, è d'uopo mescere rapidamente e sollecitarsi di colare per prevenire l'ossidazione di questo metallo. I principii esposti relativamente alla fusione del bronzo in piccolo sono i medesimi per tale operazione eseguita in grande; tuttavia alcune particolarità abbisognano di maggiore spiegazione.

Il fonditore in bronzo deve proporsi di ottenere una fusione rapida per evitare le perdite da noi già indicate: la forma del fornello, la qualità del combustibile ed il modo di operare sono tutte le condizioni utili ad un buon effetto.

I fornelli di riverbero adopransi da lungo tempo in questa operazione: tra questi devonsi preferire quelli di forma ellittica. I forni a volta sferoidale adopransi dai fonditori di campane; poichè, essendo la loro lega più fusibile, non è loro necessaria una temperatura molto elevata; tuttavia, siccome la rapidità dell'operazione è sempre utilissima, dovrebbonsi preferire i forni ellittici. All'articolo fornelli *di riverbero*, si tratterà degli altri principii di costruzione che debbonsi conoscere.

Il legno era il combustibile usato nei tempi addietro; si sostituì con molto vantaggio il carbon fossile (*V.* combustibili).

Il metodo di operare in grande dipende dai metalli che entrano nella composizione del bronzo. In generale, debbonsi guarentire dall'ossidazione; la prima avvertenza consiste nella rapidità della fusione; talvolta si aggiunge sulla superficie del metallo carbone in piccoli pezzi (non però sì piccoli che sieno trascinati dalla corrente della fiamma) e sovente mescolato colle scorie. Allorchè vuolsi aggiungere zinco in gran proporzione (*V.* ottone), devesi introdurlo destramente ridotto in piastre sotto lo strato di carbone; si mesce prima un poco in giro, poi si mesce e rimesce a gran colpi e si cola prontamente; colle stesse precauzioni si può aggiungere lo stagno; in generale, i metalli più alterabili al fuoco devonsi aggiungere gli ultimi, affinchè restino meno tempo esposti alla di lui azione. Si rimesce allora fortemente, affine di ottenere la loro combinazione, che è sovente difficile, per la grande differenza della densità dei metalli. Questa differenza produce una forza divellente, opposta all'affinità, ed è tanto considerabile che negli stampi agisce anche sul bronzo liquefatto; quindi è utile operare un pron-

to raffreddamento (*V.* GETTO DEL BRONZO). Si profitta, in alcune circostanze, di questa forza dipendente dai differenti pesi specifici, per separare alcuni metalli (*V.* LIQUAZIONE, AFFINAMENTO).

La lega d'una piccola quantità di ferro nel bronzo è talvolta utile; come abbiamo veduto, si perviene difficilmente ad unirvelo; ed al contrario si allega senza difficoltà aggiungendovi della latta nel bronzo. Per altro, questa lega si altera facilissimamente quando si fonde di nuovo il metallo, perchè il ferro se ne separa e passa ossidato nelle scorie.

Si allega direttamente l'arsenico al bronzo per la costruzione degli *specchi* dei TELESCOPI (essa è una lega di rame, stagno, platino, arsenico). E' essenziale di garantire il miscuglio dall'ossidazione durante la fusione; vi si perviene col mezzo d'un FLUSSO o di vetro pesto, che ricopre il metallo e lo rende impermeabile all'aria, per guarentirlo dall'azione di essa.

Riguardo alle leghe di bronzo nelle quali entra oro od argento, non sono di alcun uso nelle arti (*a*). Abbiamo studiata la composizione del bronzo nelle sue diverse applicazioni; dobbiamo presentemente occuparci dei mezzi coi quali si possono estrarre dal bronzo i metalli che lo compongono, particolarmente il rame e lo stagno, che generalmente vi si trovano in maggior quantità. Il metodo adopratosi nei tempi della rivoluzione e dopo, lo dobbiamo a Fourcroy. Ne risultava una quantità considerabilissima di scorie che non era stato possibile di far servire utilmente; le si avevano sparse sulle strade per renderle solide, o fattone altri simili usi, allorchè Anfrye e Lecour essendosi occupati di ripristinare queste scorie, vi riuscirono tanto bene, ch'essi formarono uno stabilimento per ottenere queste estrazioni in grande, ed in alcuni anni misero in commercio più centinaia di migliaia di chilogrammi di questi due metalli (*a*).

Il metodo di Fourcroy è fondato sulla proprietà dello stagno d'essere più fusibile e più ossidabile del rame.

1.° Si comincia dall'ossidare completamente una certa quantità del metallo da campane, calcinandolo in un forno di riverbero; si ritrae l'ossido che ne risulta e si polverizza.

2°. Si mette nello stesso fornello una nuova quantità di metallo; e si fonde, poi vi si aggiunge metà del suo peso di ossido proveniente dalla prima operazione. S'innalza la temperatura e si rimesce il miscuglio accuratamente; dopo alcune ore ne risulta da una parte del rame quasi puro, che si precipita sotto forma liquida e si stende in tutta la super-

(*a*) Trovansi in commercio molti oggetti costruiti con una specie di bronzo chiamato *metallo bianco* o *metallo da bottoni*. Ottiensi questa lega fondendo insieme diversi rottami di rifiuto, e risulta di rame, stagno, piombo, zinco, ferro ec. in proporzioni indeterminate.

(*a*) Risulta da un rapporto fatto all'istituto su questo stabilimento, che lo stagno più puro estratto coi loro metodi contiene un poco di rame, come lo stagno d'Inghilterra, e che queste due sorta di stagno, meno duttili e meno lucenti dello stagno di Malacca, contengono del piombo. I commissarii nominati a renderne conto, Vauquelin, Deyeux, Guyton e Sage, trovarono che lo stagno d'Inghilterra e quello di Anfrye e Lecour contenevano: stagno puro 98, 5, piombo 1, rame 0, 5: totale 100. Lo stagno di Malacca, più puro d'ogni altro, può piegarsi 20 volte prima di rompersi, ed offre nella sua spezzatura una sorta di pastosità e nessun grano, mentre lo stagno d'Inghilterra e quello di Anfrye e Lecour, si rompevano alla terza piegatura, ed offrivano nella spezzatura un grano grigiastro. Bréant ottenne, col metodo indicato qui sotto, uno stagno sì puro, da potersi usare nella stagnatura degli specchi.

ficie del suolo del forno, mentre un composto di ossido di stagno, d'ossido di rame e di piccola quantità di materie terrose del fornello si riunisce alla superficie del metallo fuso sotto forma di materie pastose, chiamate scorie; queste si separano, e, scoperta la superficie del rame, la si cola. Le scorie si polverizzano, e si estraggono, per levigazione, le parti metalliche di rame che contengono.

Con questo metodo, si ritraggono da 100 chilogrammi di metallo da campane circa 50 chilogrammi di rame che non contiene più di un centesimo di materie straniere.

3.° Si uniscono le scorie lavate con un ottavo del loro peso di carbone polverizzato; si macina di nuovo il miscuglio; per renderlo più intimo, si mette in un forno di riverbero, ove, mediante un'alta temperatura, si opera una seconda ripristinazione dalla quale risulta una lega fluida, formata di circa 60 parti di rame e 40 di stagno; la superficie del metallo ricopresi di nuove scorie contenenti più stagno delle prime.

4.° Si calcina questa ultima lega nello stesso forno di riverbero, senza agitare la massa; l'aria, radendo la superficie del metallo, ossida lo stagno molto più che il rame; ne risultano degli strati ossidati che hanno una certa solidità, e si tolgono di tratto in tratto. Continuasi questa operazione finchè la lega metallica siasi ridotta al titolo del metallo da campane; allora si cola per operare come sul metallo delle campane, già trattato al N.° 1.

Gli strati di ossidi tòlti successivamente si uniscono con carbone e si ripristinano in un FORNELLO *a mantice* (*V.* STAGNO, *maniera di trattare il minerale arrostito*).

5.° Collo stesso metodo e nello stesso fornello a mantice, si ripristinano pure le scorie abbondanti di stagno provenienti da quelle già trattate col carbone nel fornello di riverbero (n. 3); ritraesi una lega composta di 28 di rame circa e 72 di stagno.

6.° Si calcina questa lega in un fornello di riverbero, allo stesso modo che la lega n. 4, finchè il metallo liquido sia ridotto al titolo di 50 centesimi di rame e 50 centesimi di stagno. Fino a questo momento non formasi che ossido di stagno quasi puro. Tolgonsi successivamente gli strati di stagno prodotti alla superficie, e si continua l'operazione fino a che la lega, separata sotto forma liquida, sia ridotta al titolo del metallo da campane; allora si riunisce ad altro bronzo greggio, e si opera come si è detto ai numeri 1.° e 5.°

Dal colore degli strati di ossido formati alla superficie del metallo fuso si riconosce il momento conveniente a togliere questi strati e quello di sospendere l'operazione. Finchè sono bianchi non contengono che ossido di stagno quasi puro; appena divengono grigi, questo è un sicuro indizio che contengono dell'ossido di rame; finalmente, quando questi strati divennero d'un bruno molto carico, contengono una gran proporzione di rame ossidato, e la lega fluida che ricoprono, è ridotta al titolo del metallo da campane.

7.° Finalmente, si mesce l'ossido di stagno colla decima parte del peso di carbone in polvere; si macina il miscuglio con acqua e si tratta nel fornello a mantice. L'ossido di stagno è ridotto allo stato metallico, e d'ordinario abbastanza puro. Se avvenisse per altro che contenesse troppo rame, basterebbe liquefarlo in una caldaia di ghisa e lasciarlo raffreddar lentamente al punto che la sua temperatura nòn bastasse a ridurre in carbone la carta: il rame, in questo momento, si precipita al fondo della calda-

ia, allegato ad nna certa quantità di stagno sotto forma di massa pastosa, per cui il metallo che soprannuota non contiene più altro che stagno; si estrae con precauzione, strato per istrato, e si getta in pretelle.

Con questo metodo si profitta delle scorie che gettavansi altre volte alla dispersione; tuttavolta, ottengonsi altre scorie tanto cariche di terra da non farne alcun uso. Breant, che cominciò posteriormente a trattare le scorie del metallo da campane, diede a questa operazione importantissimi perfezionamenti, per cui ha potuto trattare utilmente nna porzione considerabile di queste materie già abbandonate. Il suo metodo di operare non fu ancora pubblicato, e lo sarà ben tosto; frattanto ebbe la compiacenza di comunicarmi i principj da cui dipendono i vantaggi del metodo da lui seguito, che sembra infatti assai superiore: si potrà giudicarne dalle seguenti notizie.

Breant adoprava, per ripristinare le scorie ricche di stagno, una maggior quantità di carbone; ne aumentava la fusibilità colla aggiunta di gusci d'ostriche pesti, o vetri di bottiglie od anche scorie vetrificate, secondo la natura delle materie; e si serviva direttamente del fornello di riverbero.

Il metallo ch'egli otteneva era abbondantissimo di stagno; lo esponeva al fuoco sopra il suolo in pendio di un fornello di riverbero, oppure, con un calore bene condotto, secondo le proporzioni relative dei metalli della lega, otteneva una vera liquazione nella quale lo stagno veniva separato. Vedevansi gocciolette metalliche cadere in pioggia e colare sul piano inclinato del fornello; il metallo fuso riunivasi in una cavità donde si traeva per colarlo nelle pretelle.

Allorchè lo stagno trattato a tal modo conteneva del piombo, questo trovavasi nelle prime porzioni liquefatte, lo stagno più puro colava da poi, e le ultime porzioni fuse eontenevano rame in quantità più o meno grande. Potevasi dunque, separando i prodotti, ottenere stagno contenente piombo, stagno bastantemente puro e stagno allegato al rame.

Restava una massa spugnosa che offriva ordinariamente belle cristallizzazioni; questa massa, comunemente abbondante di rame così che la liquazione potesse separarne lo stagno, trattavasi coll'ossidazione.

Si vede che con questo metodo Breant diminuiva molto il numero delle ripristinazioni e delle ossidazioni; in conseguenza egli soffriva una perdita assai meno grande di stagno, di combustibile; le sue spese in operai erano minori, le sue operazioni meno numerose, i suoi prodotti più puri, o almeno, essendo di una combinazione soltanto binaria, potevansi applicare alle differenti arti nelle quali possono convenire.

A tal modo Breant potè trattare con utilità più d'un milione di chilogrammi di scorie, pagate 40 centesimi per 100 chilogrammi, mentre molti milioni di queste materie ancor più ricche, non erano stati venduti che a 5 centesimi.

Analisi del bronzo. Non conoscendo la composizione del bronzo, si opera come segue.

Si riduce in granaglia od in lamine sottili; se ne fa disciogliere una porzione nell'acido nitrico; tutti i metalli che costituiscono il bronzo, il *rame*, lo *zinco*, il *piombo* ed il *ferro*, vengono disciolti; lo stagno si precipita sotto forma di polvere bianca, e si saggia la soluzione coi reagenti, poi si procede come segue.

Se la lega non contiene che rame e stagno, come trovasi nella composizione delle *medaglie*, dei *timpani*, dei *tam-tam*,

cannoni ed altri oggetti, si pesa esattamente una certa quantità di bronzo ridotto in lamine od in granaglie, 10 grammi, per esempio; s'introduce in un piccolo MATRACCIO; vi si versano sopra 60 grammi di ACIDO NITRICO puro a 30 gradi; si pone la materia sopra un piccolo fornello, e s' innalza gradatamente la temperatura; l' acido nitrico si decompone reagendo sulla lega; parte del suo ossigeno si porta sul rame e sullo stagno; ne risulta un perossido di stagno bianco insolubile, che precipita nel liquore, e del nitrato di rame che resta disciolto; inoltre dell' ammoniaca, del deutossido d' azoto, che svolgonsi in vapori rossi. Allorchè non si vedono più particelle metalliche e non isvolgesi più gas, benchè il liquido sia bollente, la reazione è terminata. Se la lega non fosse stata disciolta interamente, converrebbe aggiungere un poco di acido nitrico. Bisogna poi far evaporare la dissoluzione quasi sino a secchezza, affine di scacciare l'eccesso di acido; si diluisce con acqua, poi si versa il tutto sopra un feltro, si lava più volte, e si raccolgono diligentemente tutte le parti di ossido di stagno.

Debbonsi avere nel filtrare tutte quelle avvertenze che sono già conosciute da chi è ben iniziato nella chimica.

Il residuo deposto sul feltro si lava con acqua pura, finchè quella che passa pel feltro non arrossa più la tintura di tornasole. Si fa disseccare, e, detratto il peso preciso della carta, già conosciuto anticipatamente, si ottiene il peso esatto del precipitato disseccato. Contenendo questo un poco di acqua, se ne calcina una porzioncella, e dalla perdita cui soggiace, si conosce la quantità di acqua contenuta nel precipitato. Questo ossido di stagno è composto, in 100 parti, di stagno 78,61 e di ossigeno 21,39. Quindi per conoscer la quantità di stagno basta moltiplicare il peso dell'ossido per 78, 61 e dividere il prodotto per 100. Supposta l' esperienza ben fatta, dalla quantità di stagno si dedurrà la quantità di rame contenuto nella lega.

Se si volesse separatamente ottenere la quantità di rame, si raccoglierebbono tutte le soluzioni e le acque di lavacro, si decomporrebbe il nitrato di rame che contengono versandovi una soluzione di potassa e di soda caustiche, si laverebbe il precipitato formatosi, ch' è un idrato di deutossido di rame, finchè le acque di lavacro cessassero d' inverdire la tintura di malva, o di restituire il colore azzurro alla carta di tornasole; si raccoglierebbe il precipitato, si farebbe calcinare al rovente per trasformarlo in deutossido di rame puro, si peserebbe e si potrebbe conchiudere dal suo peso la quantità di rame pure ch'esso rappresenta, dietro il dato che 100 parti di questo deutossido ne contengono 80 di rame e 20 di ossigeno. Ma se la lega assaggiata contenesse, oltre il rame e lo stagno, dello zinco e del piombo ed anche accidentalmente un poco di ferro, ch' è la composizione delle *statue di bronzo dei Keller*, degli *ornamenti di bronzo dorati* e di molti oggetti di bronzo degli antichi, converrebbe servirsi del metodo seguente.

Si otterrà prima di tutto lo stagno come si fece per la lega del precedente. Tutti gli altri metalli resteranno contenuti nella soluzione e nelle acque di lavacro riunite ed evaporate.

Dopo aver diluito di acqua, si aggiungerà una soluzione di solfato di potassa o di soda fino a completa precipitazione. Il precipitato è un solfato di piombo sotto forma di polvere bianca. Lavato e pesato diligentemente, si conoscerà il piombo contenutovi, col dato che 100 parti di solfato di piombo contengono: piombo 68,252, ossigeno

5,362, acido solforico 26,386. Riunite tutte le soluzioni e le acque di lavacro, vi si aggiunge un eccesso di ammoniaca la quale precipita l'ossido di ferro in fiocchi d'un bruno-rossastro, e tiene in dissoluzione gli ossidi di rame e di zinco; si separa il precipitato col feltro, e si lava con acqua stillata; si riuniscono ancora la soluzione e le acque di lavacro; vi si aggiunge un eccesso di potassa, e si fa evaporare il miscuglio, affine di scacciare l'ammoniaca; si aggiunge dell'acqua al residuo, e, portando il tutto all'ebollizione, l'ossido di zinco verrà ridisciolto, e l'ossido di rame resterà insolubile. Questo, raccolto sopra un feltro, si otterrà il suo peso, e si giudicherà della quantità di rame contenutovi, come dicemmo superiormente. Dal peso del tritossido di ferro si giudicherà della quantità di ferro, sul dato che 400 parti di questo metallo contengono 44,224 di ossigeno, secondo Berzelius. Per ottenere lo zinco, si aggiungerà prima un piccolo eccesso di acido idroclorico o solforico che trasformerà la potassa e l'ossido di zinco in idroclorati od in solfati; poi del sottocarbonato di potassa o di soda, che precipiterà tutto l'ossido di zinco unito all'acido carbonico. Riunito il precipitato, lavato, seccato e calcinato ad un calore rovente, verrà decomposto. Non rimarrà più che l'ossido, dal quale si dedurrà la quantità di zinco, sapendo che quest'ossido è formato di zinco 100 e di ossigeno 24,797.

Quest'ultima parte del metodo che ha per oggetto d'ottenere lo zinco, è complicata ed in conseguenza soggetta ad errori. Darcet si serve di un metodo più facile.

Si pesa un grammo della lega da assaggiare; si fa possibilmente d'avere questo peso in un solo pezzo; lo si riveste di carta, affine di ritrovarlo più facilmente dopo l'operazione. Si pone in un piccolo crogiuolo, in mezzo alla polvere di carbone finissima, coperto di terra e di luto (a). Si riscalda il crogiuolo ponendolo nella muffola d'un fornello da coppella; il piombo e lo zinco si separano, ed il peso della lega diminnisce; si ritrae dal fuoco innanzi il tempo necessario perchè la perdita del peso arrivi al maggior grado, e si pesa; si espone di nuovo al fuoco, si ritrae ancora per pesarlo, e si ripetono le operazioni finchè il peso, dopo avere offerta una diminuzione graduata, aumenti di uno o due millesimi. Questo aumento è prodotto dalla combinazione del rame col carbone allorchè tutto lo zinco ed il piombo sono eliminati; questo è il punto da preferire per conoscere la perdita dipendente dalla volatilizzazione dello zinco. Devesi dunque tener conto soltanto della maggior perdita osservata, la quale rappresenta il peso dello zinco; e si conosce quello del rame e dello stagno dietro l'analisi per via umida superiormente indicata. Se la lega assaggiata contiene del piombo, questo metallo sparirà collo zinco, ed il metodo sarà ugualmente applicabile; infatti, la quantità di piombo essendo determinata anticipatamente col mezzo dell'analisi per via umida, si sottrae il suo peso dalla perdita osservata, e la differenza dà il peso dello zinco.

Questo metodo, che può parere difficile, è facilissimo quando se ne abbia l'abitudine. Gli assaggi di bronzo, in certe occasioni, furono numerosissimi nelle officine della pubblica zecca. Si e-

(a) Il luto disseccandosi lascia delle fessure ch' è necessario otturare; senza questa precauzione, l'aria s'introdurrebbe nel crogiuolo, brucerebbe il carbone, ossiderebbe il metallo, e fallirebbe l'operazione.

seguirono a quest'ultimo modo; esse erano divenute abituali e non variavano che di un mezzo millesimo. *V.* gli articoli assaggio, ottone, ec.   P.

Aggiunta.

Nel presente articolo ci siamo fermati sull' utilità di riconoscere la composizione chimica delle diverse masse di bronzo che si riuniscono per comporre la totale quantità di materia occurrente all' esecuzione d' un monumento più o meno considerabile. Infatti, conosciuti i titoli dei differenti bronzi, è facile, colla regola aritmetica di alligazione, comporre delle masse simili per fondere ciascun pezzo, prendendo d' altronde tutte le necessarie precauzioni per evitare una troppo grande dispersione cagionata dal fuoco. Tra il numero dei grandi esempii che provengono dalla mancanza di queste analisi preparatorie e di questo miscuglio uniforme, si citarono varii fatti relativi alla colonna di bronzo della piazza Vendôme, e abbiamo ricordati i disastri del fonditore che ne avea intrapresa l' esecuzione. Si fece conoscere che ciò avea cagionata la perdita della sua fortuna, posta in dubbio la sua probità e la sua innocenza. Si è detto che una commissione di chimici avrebbe prevenuto tali sciagure.

Launay, vittima di tali disastri, avea egli stesso riconosciuta l' utilità di queste precauzioni, per quanto risulta da una lettera di cui tenne copia, diretta, prima di cominciare i lavori, il 21 ottobre 1806 per mano di Deoon a La Vallee, nella quale egli esponeva il suo desiderio che la totalità delle bocche di fuoco si riunisse affine di preparare un tutto omogeneo.

Del resto le note giustificative, che Launay volle trasmetterci, confermano ch'egli non sottrasse alcuno degli oggetti a lui confidati. Infatti il peso totale delle tre quantità di bronzo che gli vennero confidate sommano - - - 176,693 ch.

Sottraendo un decimo del peso per le perdite convenute - - - -		17,669
si vede che dovea render conto di - - - - - -		159,024
Il peso di tutte le quantità di bronzo consegnate ascende a - - - -	140,501 chil.	149,388
Il compimento accordatogli per fondere le statue d'un solo pezzo a - -	8,374	
Le materie rigettate a - - -	513	
Launay restava debitore verso il governo di - - - - - - - -		009,636 ch.

Malgradu tanti disastri, Launay non cessò di occuparsi dei mezzi di perfezionare l'arte sua: egli raccolse, in una memoria a noi comunicata, le particolari pratiche fattegli conoscere dall'esperienza; in un secondo scritto, egli espose delle idee nuove sui metodi di fusione e sui getti nelle forme dei metalli fusi. Avremo occasione di parlarne agli articoli getto, statue, ec. (*a*)   (P.)

(*a*) Fra le innovazioni proposte da Launay, citeremo la distribuzione del bronzo in tutte le parti dello stampo in sabbia d'una statua equestre. Questa distribuzione si fa mediante un primo getto formato d'un tubo di rame, disposto verticalmente al centro della statua da fondersi, e comunicante, mercè un gran numero di tubi più piccoli posti orizzontalmente, coll' intervallo che separa lo stampo dal tubo. Il grosso tubo di rame verticale riunito alla parte inferiore col condotto d'aria calda d'un calorifero serve a riscaldare lo stampo; ed allorchè la diseccazione è compiuta, si chiude l'apertura inferiore del grosso tubo. I tubi riempiuti di bronzo che restano nell' interno delle grandi parti vuote servono di armatura, e non sono soggetti agli inconvenienti che producono, per la ossidazione, le armature di ferro.

BROWN (*Macchina motrice a gas idrogeno di Brown*). *V.* motori.

* BROZZOLA, chiamano i ricamatori un piccolo arnese di legno che serve a tener l'oro che s'è svoltato da' rocchetti.

* BRUCIATA. Castagna o marrone cotto arrosto. Alcuni dicono *cald'arroste*.

BRUCIATAIO. Quegli che prepara e vende le bruciate. I suoi arnesi sono il *castrino* da castrare i marroni, il *padellotto* ed il fornello per arrostirli. Taluni lo chiamano *cald'arrostaro*.

* BRUCIATURA, dicono i coltellinai ed i magnani l'effetto di un'azione troppo violenta e continuata del fuoco sul ferro e sull' acciaio.

* BRUCIOLO o TRUCIOLO. Quel ricciolino o striscia sottile di legno levato colla pialla, od altra materia secca e sottile da ardere.

* BRUCO. Nel corso della loro vita gl' insetti subiscono molte metamorfosi. Prendiamo per esempio di queste il filugello, questo bruco prezioso, che arricchisce le nostre manifatture ed abbella le nostre suppellettili; egli esce da un *uovo* sotto figura d'un *verme* che chiamasi *larva* o *bruco*: in tale stato cangia più volte di pelle, e finalmente col nutrimento giunge alla grossezza che conserverà fino alla morte; ma gli rimangono ancora da percorrere due epoche della sua esistenza. Ei diviene una *ninfa* o *crisalide*, e resta così quasi senza vita e senza moto, nascosto in un *bozzolo*, specie di albergo di seta, ch' egli si è costruito, e che noi sappiamo così bene adoperar nelle arti; finalmente giunge al suo *stato più perfetto*, acquista le ali, contrae nuove abitudini ed una vita più operosa, e cerca di accoppiarsi per riprodurre la sua specie.

Tutti gl' insetti non prendon le stesse forme del filugello o baco da seta, ma tutti sono soggetti alle stesse metamorfosi; e quantunque molte specie siano molto nocive ai nostri raccolti nello stato alato, però i maggiori danni vengono da essi recati come larve. Si serbò il nome di *bruco* specialmente alle larve che devono un giorno divenire *farfalle*, sorta di stato perfetto particolare di varii insetti, notabili talvolta pei loro brillanti colori, tal altra per la vivacità del loro volo. Questi bruchi sono i nemici più da temersi per quasi tutte le sorta di coltivazione attesa la loro voracità, il loro numero e la rapidità con cui si moltiplicano. Per lo più la madre depone le uova sulla pianta che deve nutrire la sua famigliuola; e quando il calore si fa sentire, questa popolazione esce a migliaia e devasta quanto trova all' intorno.

La natura che diede a tutti gli esseri i mezzi di nutrimento e di riproduzione, senza consultare le brame dell'uomo, affligge in tal guisa l'agricoltore con una fecondità prodigiosa. È bensì vero che gli uccelli fanno una grande strage dei bruchi pel loro nutrimento e per quello della loro prole; che gli accidenti, le intemperie dell' aria ne fanno perire molte migliaie; che v' hanno altri insetti cui servono di cibo; che l'uomo stesso adopera la sua industria per distruggerli; che finalmente, quando la loro popolazione è troppo numerosa, siccome essa ordinariamente non cangia di luogo, così quando non v'hanno intorno ad essa più foglie per nudrirla, non tarda a perire di fame; e pure, ad onta di tante cagioni di mortalità, reca stupore il vedere specialmente in alcuni anni un numero tanto prodigioso di questi insetti. Gli alberi, le siepi, le erbe ne sono infette; sembra che essi rinascano dalla terra e dalle piante.

Conviene far guerra agl' insetti in tutti i loro stati, sì d'uovo, che di larve o di farfalla. Nel verno l'agricoltore invigilerà per distruggere le uova; le ricono-

scerà per lo più ai fiocchi di seta con cui la madre le coperse per guarentirle dalla pioggia. Taluni credettero che gli inverni rigorosi, o quelli che sono umidi e freddi, distruggessero molte di queste nova; ma l'esperienza non va d'accordo con tale idea. In Russia vi sono altrettanti bruchi quanto in Francia, e questi animali sono capaci di resistere a freddi di -40 gradi. Se in alcuni anni veggonsi nascere nei nostri climi meno bruchi degli altri, ciò proviene dal gran numero di questi animali che cagiona la loro morte in istato di bruchi, e quindi, essendo andata male la deposizione delle nova, la riproduzione è poco numerosa.

Non bisogna affidare ai rigori della stagione o al caso la cura di distruggere gl' insetti; bisogna perseguitare ed uccidere tutti quelli che sono alati; la morte di un solo insetto alato impedisce la nascità di altri cento. Prima che le uova si aprano bisogna tagliare i rami coperti dai nidi, ove queste nova vennero deposte; lo strumento detto leva-bruchi è assai comodo per tale operazione. Nei giorni del maggior calore bisogna percorrere gli orti, e notare i nidi ove i bruchi rientrano sulla sera, ed all' alba del giorno seguente distruggere questi animali nel loro ritiro. Si fanno pure cadere dall' albero, abbruciando al piede di esso paglia bagnata, foglie di tabacco, letame con molta paglia o un poco di solfo; ottiensi lo stesso effetto battendo sul ramo con un bastoncello. Una debole soluzione di potassa, un' acqua di sapone o di lisciva, una decozione di ebulo, di giusquiamo o di sambuco, sparsa sopra le piante attaccate dai bruchi, li costringe per lo più a sloggiarne. Nei tempi burrascosi veggonsi i bruchi ragunarsi in gran numero sul tronco degli alberi; è quello il momento favorevole per distruggerli.

Tutti questi mezzi sono però insufficienti se un solo coltivatore li ponga in opera nel podere cui presta le sue cure; poichè tutte le farfalle del vicinato, mosse da un istinto di previdenza, accorrono a depor le uova nei luoghi ove l' abbondanza è maggiore e minore l'affluenza. Bisogna che gli agricoltori uniscansi insieme per tale oggetto che è di loro comune interesse; perciò in Francia v'hanno leggi che ordinano la distruzione dei bruchi; ma queste sono per lo più mal eseguite, specialmente nei luoghi distanti dalle grandi città. Il bruco comune è dei più difficili a distruggere e dei più nocivi; quasi tutte le piante gli convengono per nutrimento; ei resiste a tutte le intemperie, nè si può sperarne la distruzione che perseguitandolo senza riposo: esso è uno dei nemici più dannosi degli alberi, dei giardini e delle foreste.

(Fr.)

* Bruco, chiamasi quel cilindretto o appiccagnolo de' segnali che ponesi nei messali, breviari ed altri libri (*V.* Legatore di libri).

* BRULOTTO. Nave da guerra che serve ad incendiare quando occorra altri vascelli. E' voce derivata dal francese *Bruler*.

* BRUNELLINO. Chiamasi in commercio una specie di sottigliume.

* BRUNINO. E' una specie di terra calcinata, che serve di colore ai pittori per le tinte rossicce e scure.

* BRUNIRE, chiamasi nelle arti l'operazione di dare il lustro ai metalli (*V.* Brunitore).

* BRUNITOIO. Strumento fatto d'acciaio di denti d'animali o d'altre materie dure. Le forme che gli si danno sono variabilissime secondo ogni sorta di mestiere ed anche nella stessa arte secondo la qualità del lavoro. In generale, siccome questo strumento non fa che appianare le ineguaglianze senza levar via nulla

(*V.* BRUNITORE), così il brunitoio, di qualsivoglia materia si faccia, dev'essere sempre più duro del corpo che deve pulire.

La Fig. 8 della Tav. VII della *Tecnologia* rappresenta un brunitoio. A è il manico; B la ghiera di ferro che serve di rinforzo alla cima del manico in cui entra il codolo del brunitoio; C il brunitoio. Non conviene dimenticarsi che come si preme con forza col brunitoio sui pezzi che si vogliono brunire, non si può mai dare abbastanza di solidità a questa parte del manico.

Un buon brunitoio non è cosa molto comune; interessa quindi il sapere come si eseguisca per averne di perfetti. La buona qualità d' un brunitoio dipende da tre cose: 1.° dalla qualità dell' acciaio che ha servito a formarlo; 2.° dalla tempera che gli si dà; 3.° dalla pulitura della sua superficie. Nulla diremo della sua forma poichè questa, come dicemmo, varia notabilmente.

L'acciaio fuso è il migliore per fare brunitoi. Gli si dà alla fucina la forma all'incirca che si desidera, e dopo averlo lasciato raffreddar lentamente nelle ceneri, lo si lima accuratamente, e si finisce per levarvi tutti i segni più grossolani con una lima dolcissima, a fine di durar meno fatica per pulirlo dopo la tempera.

Si fa arroventare il brunitoio ad un fuoco di carbone di legna, tenendolo pel suo codolo che non ha d' uopo d'essere temperato; e quando ha acquistato un colore ciliegio, per una lunghezza di circa due pollici, lo si tuffa rapidamente in un bacino pieno d'acqua fredda, movendolo in tutti i versi per rinnovare la superficie. Allora esso ha acquistata una gran durezza, che giova diminuire alquanto per impedirgli di sgranarsi. A tal fine, dopo d' aver disgrassato la sua superficie strofinandola con pomice secca, lo si ripone sui carboni accesi fino a che abbia acquistato un colore paglia-to; tuffasi subito nell' olio o nel grasso, per raffreddarlo prontamente, acciò conservi il grado di durezza a cui si volle ridurlo. Poscia lo si assicura sul manico.

Per pulire questo brunitoio e principalmente la sua estremità, che è la sola di cui si faccia uso, si fa con una SGORBIA un incavo longitudinale in un pezzo di legno duro, come di noce o di quercia; si dà a questo incavo la forma presso a poco del brunitoio; ponesi in esso smeriglio impregnato d'olio, e si strofina il brunitoio da tutti i lati fino a che siano tolti del tutto i segni della lima. Si comincia adoperando smeriglio pestato grosso, e si finisce con ismeriglio finissimo. Quando tutti i segni sono levati e che neppure colla lente non se ne veggono altri, si pulisce questa stessa superficie.

La pulitura si fa alla stessa guisa che abbiamo indicato per quest' ultima operazione. In luogo di smeriglio adoprasi l' ossido rosso di ferro, che trovasi in commercio col nome di ROSSO D' INGHILTERRA.

Bisogna avere la cura di cangiare il legno o almeno l' incavo ogni qual volta cangiasi la grossezza dello smeriglio. Questa precauzione è ancora più assolutamente necessaria pel rosso; altrimenti non si otterrebbe mai la pulitura. Il legno che si adopera pel rosso deve essere men duro di quello che serve per lo smeriglio.

Di tratto in tratto l'operaio è costretto a pulire nuovamente i suoi brunitoi. Questa operazione fassi alla stessa guisa della prima volta, ma esige meno tempo e meno fatica.

I brunitoi del coltellinaio sono di due sorta: da mano e da morsa; sono tutti d' acciaio fino, temperato e ben pulito. I primi nulla hanno di particolare; ma

I brunitoi da morsa sono fatti e montati in tutt' altra maniera. Sopra un lungo pezzo di legno, afferrato orizzontalmente dalla morsa, è posto un altro pezzo della stessa lunghezza, ma fatto ad arco, la cui parte concava è rivolta all'ingiù. Questi due pezzi sono riuniti ad una delle loro estremità con un ganghero inanellato che permette al pezzo superiore di muoversi liberamente intorno a questo punto come centro. Questo pezzo curvo tiene verso la metà della sua curvatura il brunitoio che si rende più o meno rilevato dando più o meno di lunghezza al suo piede. Il pezzo di legno mobile all' estremità opposta al ganghero, è armato d' un manico che serve a maneggiarlo come una leva. Tale disposizione permette di premere con forza col brunitoio sul pezzo da brunire che è appoggiato sopra un pezzo di legno stabile. Si dà al brunitoio o la forma del ferro d' un martello di bocca rotondata e pulita per brunire le parti piane o convesse, o la forma di due coni opposti per le loro cime ed a basi rotondate per brunire le parti concave e le superficie annulari.

L'orologiaio brunisce le parti che, attesa la loro piccolezza o la loro figura, non potrebbero pulirsi facilmente. I brunitoi che egli adopera sono di varie fogge e grandezze; sono tutti d' acciaio fuso, temperato duro ed assai ben pulito: alcuni sono fatti a foglia di salvia, altri come le lime comuni; i primi servono a brunire le viti e alcuni pezzi d' ottone; gli altri servono per le parti piane. Gli orologiai ne hanno inoltre di piccoli di quest'ultima specie, che servono loro per brunire i pernii; essi li chiamano *brunitoi da pernii.*

Il brunitoio comune dell' incisore è una lamina d' acciaio che è assottigliata per entrare nel manico ad impugnatura che serve a maneggiarlo: la parte di mezzo che è piana, è rotondata dal lato convesso ed è anche un poco curva. La parte rotondata deve essere ben pulita e lo strumento temperato molto duro.

I brunitoi di pietra si fanno con sanguigne (matite rosse); tagliansi, si rotondano alla mola o sul gres, in modo che presentino al loro orlo inferiore uno spigolo molto smussato od anzi una superficie curva. Si puliscono collo smeriglio, come i brunitoi d'acciaio; e si finiscono strofinandoli sopra un cuoio col rosso d'Inghilterra. La pietra è montata sopra un manico di legno e fortemente assicurata da una ghiera di rame che abbraccia parte dell'uno e parte dell' altra. Le migliori sanguigne sono quelle che contengono più ferro, e che, quando sono pulite, presentano un colore simile a quel dell' acciaio.

A forza di soffregare, il brunitoio perde ben presto il suo mordente e sdrucciola sulla superficie dei metalli come se fosse untuoso. Per rendergli questo mordente, bisogna di quando in quando ripassarlo sul *coietto.*

Il *coietto* è attaccato sopra un pezzo di legno duro che ha sulla sua lunghezza alcune scanalature poco profonde. Comunemente si hanno due coietti, l' uno di pelle di bufalo, l' altro di cuoio di bue. Quest' ultimo è impregnato d' un poco d' olio e di rosso d' Inghilterra, e serve a ripassare i brunitoi di pietra sanguigna; il primo non ha nella sue scanalature che schiuma di stagno, ed è riservato esclusivamente a lisciare i brunitoi d' acciaio che sono meno duri degli altri.

Il doratore in legno servesi per brunitoio di un ciottolo fissato in un manico di legno. Questi operai se ne servono per lisciare i cuoi.

Finalmente i brunitoi con denti

d' animali non sono che un dente di lupo o di cane fissato sopra un manico di legno o di osso rinforzato con una ghiera d' ottone. * (L.)

BRUNITORE. Brunire vale pulire un corpo, non logorandone una parte, ma agguagliando le piccole eminenze o scabrosità che v' hanno sulla sua superficie; il che fassi mediante un BRUNITOIO; questa maniera di pulire è la più pronta e quella che dà maggior lucidezza ai corpi puliti. Ne fanno uso gli OREFICI, i COLTELLINAI, i CHIAVAI e la maggior parte degli artefici che lavorano l'oro, l'argento, il rame, il ferro e l'acciaio. Questa pulitura cancella i segni fatti dallo SMERIGLIO, dalla SCHIUMA DI STAGNO e dalla SPAZZOLA, e dà ai pezzi bruniti una lucidezza nera che imita quella degli specchi.

Cominceremo dal descrivere l' arte di brunire le argenterie, e faremo quindi conoscere le differenze che presenta l'uso del brunitoio nelle altre arti.

Quando i pezzi d'argenteria ricevettero l' ultimo lavoro dalle mani dell' orefice, vale a dire che furono stampati, saldati, riaccomodati, ec., questi li passa al brunitore che ha l'incarico di finirli. Prima di tutto bisogna cominciare dallo snettarli da quella specie di untuosità contratta dalla loro superficie durante il lavoro, la quale nuocerebbe alla brunitura. Per tale effetto, il brunitore prende un po' di pomice polverizzata con una spazzola alquanto dura, bagnata prima nell' acqua di sapone nero; strofina con qualche forza le parti del suo lavoro, anche i punti che devono restare foschi e che acquistano in tal guisa una maggior bianchezza. Asciuga quindi con un vecchio cencio e passa a brunire.

I brunitoi di cui si fa uso in tali casi sono di due specie, gli uni di acciaio, gli altri di pietre dure. I brunitoi di acciaio sono curvati o diritti, tondati o appuntiti per adattarsi ai risalti o agl' incavi del pezzo. Si trova la descrizione di questi brunitoi e del modo di farli alla parola BRUNITOIO.

A quell' articolo si troverà pure descritto il modo di preparare i brunitoi di pietra sanguigna (matita rossa).

La maniera di brunire è semplicissima: non si tratta che di prendere lo stromento assai vicino al ferro od alla pietra, e di comprimerlo fortemente sui luoghi da brunirsi, facendolo scorrere con un moto di va e vieni, senza cangiare situazione. Quando si vuole che la mano percorra uno spazio più grande senza perdere però il suo punto d'appoggio sul banco, l'artefice, nel prendere il brunitoio, ha la cura di porre al di fuori il dito piccolo. In tal modo il lavoro avanza più prontamente, e l'utensile è anche più fermo nella mano.

Durante un tal lavoro l'utensile dev'essere sempre inumidito con acqua di sapone nero. L'acqua, in cui lo si tuffa ad ogni qual tratto, lo fa scorrere più agevolmente sul lavoro, gl' impedisce di riscaldarsi e facilita la sua azione. Il sapone nero essendo più alcalino del sapone ordinario, agisce con maggior forza per isciogliere le parti untuose che vi potessero essere rimaste sopra le superficie, e stacca meglio le particelle ossidate, ossia irrugginite, che nuocerebbero allo splendore della brunitura.

La pietra sanguigna essendo durissima, il brunitore la preferisce ogni qual volta è possibile ai brunitoi d'acciaio. Quindi non servesi di questi ultimi, che pei piccoli pezzi e pei luoghi più difficili da giungervi, mentre i brunitoi d' acciaio possono per le loro diverse forme adattarsi ad ogni sorta di lavori. Ma in generale la pietra sanguigna finisce il lavoro molto più sollecitamente.

Quando i pezzi per la piccolezza o

per qualsiasi altro motivo non possono tenersi facilmente in mano, si fissano sopra caviglie o spine di forma adattata. In tutti i casi però l'artefice deve aver la cura di guidar il brunitoio in modo da lasciare intatte le parti che devono rimaner offuscate. Quando nel brunire alcuni pezzi inargentati o di *placchè*, scorge alcuni punti ove manchi lo strato del metallo prezioso, vi ripara inargentando que'luoghi con la composizione dell'INARGENTATORE, che vi stende sopra con una spazzola, strofinandoli ben bene ed ascingando poscia con un vecchio cencio.

Finita la brunitura, non rimane altro da farsi che levare l'acqua di sapone aderente ancora alla superficie del lavoro; per tale oggetto basta strofinarlo con un pezzo di vecchio cencio, che gli conserva tutta la sua pulitura e quella lucidezza che può talvolta a fatica sostenersi dagli occhi. Ma quando s'hanno varii piccoli pezzi da ascingare, si preferisce di gettarli nell'acqua di sapone e farli poscia seccare nella segatura di legno; questa maniera è molto più sollecita.

I brunitori delle altre materie seguono all'incirca gli stessi metodi che abbiamo descritti per l'argento. Noteremo brevemente le differenze che si osservano in ogni caso particolare.

La brunitura delle dorature ed inargentature di legno, si fa con brunitoi di denti di lupo o di cane, o di pietre sanguigne, montati sopra manichi di ferro o di legno. Quando si brunisce l'oro sovrapposto ad altri metalli, bagnasi nell'aceto il brunitoio di sanguigna, solo adoperato in tal caso; ma quando si brunisce l'oro in foglie sugli strati di colla, non devesi mai bagnare la pietra o il dente di lupo.

L'incisore servesi, per dare l'ultima pulitura alle lamine di rame, d'un BRUNITOIO d'acciaio già descritto all'articolo precedente, soffregandole e colla cura di porvi sopra olio per renderle più lubriche.

La brunitura del vasellame di stagno si fa dopo che il lavoro venne tornito o ritoccato col raschiatoio; i brunitoi sono di varie specie; alcuni servono per i vasi, altri per le stoviglie ed altri per le cose che si sono ritoccate a mano; essi sono tutti d'acciaio; si ripassano sulla schiuma di stagno e si bagnano con acqua di sapone.

La brunitura degli orli delle carte dei libri fassi con un dente di lupo o con un brunitoio d'acciaio; a tale effetto pongonsi i libri in uno strettoio, con assicelle sul dinanzi e sul di dietro dello strettoio, e con due o tre altre assicelle disposte fra i volumi. Soffregasi con forza varie volte il dente sugli orli per lustrarli. Dopo fattavi la screziatura, e quando questa è asciutta, s'incomincia dal brunire la parte incavata, poscia, girando lo strettoio, si bruniscono gli orli in alto ed a basso dei volumi.

Alla stessa guisa si bruniscono pure i libri cogli orli delle carte dorati dopo avervi sovrapposto l'oro; ma per la doratura si ha l'attenzione di porre l'oro dapprima sulla parte incavata, di farla asciugare, nè vi si passa il dente da brunire che quando l'oro sia ben asciutto; poscia, allentando lo strettoio, prendesi ogni volume per abbassare gli orli dei cartoni al livello di quei delle carte; e riponendo la pilata nello strettoio, si fa la stessa operazione sopra un altro lato, tanto per porvi l'oro, quanto per asciugarlo e brunirlo; girasi un'altra volta la pilata con la stessa precauzione, si indora e si brunisce l'ultimo lato (*V.* LEGATORE DI LIBRI). (L.)

* **BRUNITURA.** Lustro che si dà a' lavori per lo più di metallo (*V.* BRUNITORE).

* BRUSCA, Sorta d'erba che adoprasi nello spalmare i vascelli. *V.* BRUSCARE.

*' BRUSCA. Quello strumento con setole, con cui si puliscono i cavalli; dicesi anche *bussola.*

* BRUSCARE. *V.* DIBRUSCARE.

* BRUSCARE dicono i marinari il far fuoco con brusca o stipa sotto al piano od opera viva della nave per bruciarne tutte le immondezze.

* BRUSCATURA, l'azione di BRUSCARE la nave e l'effetto che risulta da tale operazione.

* BRUSCO e BRUSCOLO. Minuzzolo piccolissimo e leggerissimo di legno, paglia o simili materie. *Bruscoluzzo* dicesi pure una piccola macchia o leggier sudiciume.

* BRUSCOLI, nello stesso senso diconsi que'corpi estranei che trovansi introdotti nella tessitura de' panni d'onde vengono levati con tanagliette dalle RIVEDITORA.

* BRUSSELLINO. Specie di cammellotto che si fa in Germania.

* BU. Nome distintivo d'una specie di thè la cui foglia tende al nero, avvolticchiata come il thè verde; il *bu* è però più austero (*V.* THE').

* BUBBOLO. Pezzo di canna tagliato fra un nodo e l'altro; ed anche tagliato in guisa che da un'estremità abbia il nodo e dall'altra sia aperto.

* BUCA, dicesi un luogo sotterraneo da conservar grano e altre biade (*V.* GRANAGLIE E CONSERVAZIONE).

* BUCAFONDI. Strumento ad uso di succhiello, che serve ai bottai specialmente per fare i fori nei fondi.

BUCARE il *sasso*, dicono gli scultori l'adoprar lo scalpello senza avvertenza e senza discrezione.

BUCATO. Il bucato ha per oggetto di tergere le fibre o i tessuti d'ogni materia immonda. Potrà parere superfluo trattare d' un' operazione tanto comunemente conosciuta; ma siccome è possibile ch' essa non venga bene praticata dovunque, abbiamo creduto bene di dovere stabilire i principii a fine d' indicare gli inconvenienti che debbono evitarsi. All' oggetto di mondare la biancheria da ogni materia che la insozza, si fece uso in ogni tempo delle lisciye; e in fatti, il miglior mezzo di togliere i corpi grassi è quello di renderli solubili saponificandoli. L'uso delle lisciye dimanda alcune precauzioni, di cui parleremo agli articoli riguardanti l' IMBIANCHIMENTO. Qui ricorderemo soltanto che il loro grado di concentrazione dev' essere proporzionato alla forza del tessuto sopra cui si opera ed alla quantità delle immondezze di cui è impregnato. Quindi è necessario distinguere la biancheria almeno in tre parti: la biancheria fina, la biancheria colorita e quella di cucina. Tutte le lavandaie già sanno che, diversamente, una porzione di biancheria si tergerebbe a discapito dell'altra, e che la fina estrarrebbesi dal ranniere più lorda di prima. Molti costumano innanzi tutto di spogliare la biancheria di quanto è solubile senza il soccorso della lisciva. La biancheria allora lorda meno la lisciva, e può snettarsi più facilmente; almeno questo è l'oggetto per cui si usa un tal metodo. Per altro, Curaudeau biasima questo metodo e i motivi che ne adduce paiono plausibili. Egli pretende che la biancheria così imbevuta d'acqua non lasci che la lisciva la penetri tanto bene; che, inoltre, essa ne venga molto diluita, e perda presso che interamente la sua forza. Questa osservazione giustifica l' uso adottatosi in alcune case di lavare con semplice acqua e asciugare la biancheria a misura che si lorda. Si canza con questo mezzo l'inconveniente notato de Curaudeau, e si preserva la biancheria dai danni cui soggiace rimanendo impregnata di immondezze.

Per liscivare la biancheria, sciacquata o non isciacquata, si adopera un ampio ranniere, posto sopra una specie di treppiede di legno, il quale lateralmente e inferiormente ha un buco che si ottura con un cocchiume di paglia. Si sciorina la biancheria a pezzo a pezzo e si copre tutta con una grossa tela che oltrepassa il ranniere; sopra di essa vi si getta una quantità di cenere proporzionata alla biancheria che si vuol liscivare. A tutti è noto che le ceneri delle legna fresche sono le sole che convengano a questa operazione, poichè le altre non contengon la stessa quantità di potassa (*V.* POTASSA). Si piegano i lembi della tela in maniera di formare una specie di sostegno all' intorno della cenere. Dopo ciò, vi si versa di tratto in tratto una certa quantità di acqua calda. I sali solubili contenuti nelle ceneri, principalmente il sotto-carbonato di potassa, il solo che agisca in tal caso, vengono disciolti dal liquido che filtra successivamente in tutti gli strati della biancheria e va a toccare la parte inferiore dalla quale sgorga, per l' apertura anzidetta, nella tinozza sottopostavi. Il liquido sgorgato si riversa sulle ceneri, e si ripete la operazione un dato numero di volte. Quando questa si crede compiuta, si toglie la tela contenente le ceneri, si estrae la biancheria dal ranniere, poi s' insapona con limpid' acqua. Quando è bianca e ben tersa, si risciacqua finchè n'esca d'un perfetto bucato; finalmente s' immerge nell' acqua con un poco d' azzurro composto d' indaco disciolto nell' acido solforico o pure sfregando nell' acqua un pezzo d' indaco entro uno straccio. Si spreme la tela e la si sciorina sopra funi perchè s' ascinghi. Asciutta che sia, la si stira e la si piega. La biancheria fina si ripassa sotto un ferro da insaldare ben caldo per lisciarla vie meglio. In ciò consiste tutta l' operazione. Aggiungeremo alcune altre particolarità, e cominceremo dal dire che, quando vogliasi liscivare la biancheria fina, conviene assai spesso farla prima macerare in una leggera acqua di sapone, e, imbevuta di quest' acqua, porla nel ranniere; poi si lisciva col metodo sopra esposto. Un' osservazione molto importante si è che la biancheria si terge male quando adoprasi un forte calore; poichè le immondezze vengono, per così dire, coagulate e intrinsecate nel tessuto il quale acquista allora una tinta più o meno fulva. E' dunque molto meglio una tenue temperatura che faccia gradatamente gonfiare il tessuto a lo penetri tutto con più facilità. Devesi pur osservare che grande inconveniente è servirsi di troppo forti liscive, non che di troppo deboli. Nel primo caso, corrodesi e offuscasi il tessuto; nell' altro, non vengono bastantemente attaccati e disciolti le materie grasse e il sudicio della biancheria. Avviene troppo sovente di sdrucciolare o nell' uno o nell' altro di tali estremi; e ciò dipende in ispecie dalla frode con cui certi preparatori compongono gli alcali venali. A Parigi sono poche le lavandaie che usino ceneri per le loro liscive; quasi tutte adoprano potassa o soda, per la grande difficoltà di procacciarsi buone ceneri in quantità sufficiente. Il caro del combustibile fa che se ne faccia generalmente poco uso e si abbiano quindi poche ceneri; il legno vecchio, che si brucia in maggior quantità del legno nuovo, produce una cenere che nulla quasi contiene di potassa. Fa mestieri quindi ricorrere agli alcali di commercio; ma siccome le lavandaie si servono in preferenza della potassa d' America, non volendo adoperare la soda, così la mala fede si studiò di comporre altre potasse artificiali, fondendo delle sode, rese caustiche con sal marino, ossido di rame ec.; e ne proviene da ciò che, usan-

do ora buona potassa, ora questo artificiale miscuglio, le lavandaie ottengono di rado liscive paragonabili. Vengono tratte del pari in inganno per le sode, non per frode, ma solo perchè la soda di una fabbrica è molto migliore di quella di un'altra. Perchè, non hanno quasi mai simili buoni effetti; bisognerebbe ricorrere all' ALCALIMETRO; ma non si può attendersi che questo istrumento venga usato dalle lavandaie. L' AREOMETRO, benchè non offra esatti risultamenti, potrebbe essere di qualche utilità; ma di rado viene adoperato. Per altro, si troveranno nella tavola annessa i gradi che dee segnare l'ereometro nelle differenti liscive di potassa, di soda, di ceneri; e la tavola seguente indica le proporzioni rispettive di acqua e di alcali che debbono comporre queste liscive.

Tavola dei gradi che dee segnare l'areometra nelle differenti liscive, relativamente a ciascuna sorta di biancheria, tanto asciutta che bagnata.

	Biancheria sciacquata.		Biancheria non isciacquata.	
	Biancheria da cucina.	Biancheria fina .	Biancheria da cucina.	Biancheria fina .
		Gradi.	Gradi.	Gradi.
Bucato col carbonato di soda . . .	6	5	$2\frac{1}{2}$	2
Colla potassa.	6	5	$2\frac{1}{2}$	2
— soda ordinaria. . .	6	5	$2\frac{1}{2}$	2
— cenere. .	7	6	3	$2\frac{1}{2}$

Composizione della lisciva in peso.

Per 50 chilog. di biancheria asciutta e assai lorda.	Sale di soda . . . 3 chil.	
Idem.	Potassa di Russia. . 1 250	
Idem.	Soda ordinaria . . 4	
Quantità d'acqua per la dissoluzione.		
	Biancheria sciacquata.	Non is ciacquata.
Per 3 ch. di sale di soda . . .	25	45 lit.
— 1,250 di potassa di Russia. .	25 —	45 —
— 4 di soda ordinaria . . .	25 —	45 —

Venne proposto un mezzo ingegnoso di fare una lisciva perenne: questo mezzo, semplice a facile, consiste nel mettere il ranniere in comunicazione, superiormente e inferiormente, con una caldaia alla stessa altezza. Ponesi questa sopra un fornello: si versa la lisciva, e il liquido si livella ne'due vasi. Se ne aggiunge finchè trovasi un poco al di sopra della comunicazione superiore; allora si riscalda e il liquido si dilata; la parte più riscaldata, ch'è anche la più leggera, viene a galla e riversasi pel tubo sopra la biancheria; aumentando l'altezza del liquido nel ranniere, una quantità simile di lisciva fredda sgorga pel tubo inferiore dal ranniere nella caldaia: e siccome gli stessi fenomeni si riproducono incessantemente, ne viene che si stabilisce una corrente continua e la biancheria trovasi così perfettamente liscivata.

Lo sfregare e battere la biancheria per insaponarla e tergerla dalle sozzure pregiudica senza dubbio moltissimo alla sua durata. Quindi è mestieri farne a meno più che è possibile, massime per la biancheria finissima, come a dire le batiste, mussoline, i merletti, ec. Per torre questo scapito, da tutti gravissimo conosciuto, si proposero varie macchine, nessuna delle quali però fu coronata da'vantaggi desiderati. Forse il Darh-Weel, di cui parleremo all'articolo IMBIANCHIMENTO, otterrà meglio lo scopo proposto.

BUCATO A VAPORE. Il conte Chaptal è il primo che abbia fatto conoscere in Francia e abbia adoperato il bucato a vapore, usatosi già lungo tempo prima dagli Orientali. Se ne fece innanzi l'applicazione all'imbianchimento del cotone crudo: e ben tosto Chaptal persuase di adottarlo per la biancheria. Questo metodo presenta infatti molti vantaggi, vale a dire: economia di tempo, di combustibile e di sapone. La liscivazione per esso riesce più uniforme e più esatta; ed una più alta temperatura distrugge fin da radice i miasmi e gl' insetti; quindi aperto si vede di che utilità debba essere per la biancheria de'lazzeretti, degli spedali e delle *caserme*. Non ha dubbio che esso verrà adottato in tutti gli stabilimenti che comprendono un gran numero d'individui, essendo uno de' migliori mezzi di salubrità.

Fra tutti quelli che si sono occupati del bucato a vapore, non è alcuno che lo abbia usato con maggiore perseveranza, nè abbia meglio contribuito alla sua diffusione, quanto Curaudeau. Siamo debitori a questo ingegnoso autore della compiuta descrizione di un tal metodo. Trovansi, nel suo trattato pubblicato nel 1806, tutti gl'insegnamenti che si possano desiderare sopra tutte le operazioni che entrano in questo metodo e sulla costruzione dell'apparato. Noi non possiamo far meglio che estrarre da quest'opera quanto importa conoscere. Già abbiamo esposto, riguardo alle liscive e al lavacro, la maggior parte delle osservazioni necessarie; non ci resta quindi che parlare dell' operazione pratica la più principale. Prima di tutto diremo come debbasi procedere: indi esporremo la costruzione dell'apparato medesimo.

Bucato della biancheria sciacquata. Supponendo la lisciva preparata nelle proporzioni indicate e la biancheria semplicemente sgocciolata dopo la sua immersione nell' acqua, la prima cosa da farsi è lo imbeverla di lisciva. Si opera prima sulla biancheria fina, poi su quella d'uso personale, poi su quella d'uso di tavola. Quanto alla biancheria di cucina, si bagna parte in una lisciva un po'più forte. E' bene osservare questa gradazione nella forza della lisciva per le varie sorte di biancheria. Quando ogni lotto di biancheria è a parte bene impregnato

della lisciva che gli conviene, lo si folla, per far sì che la lisciva si partisca uniformemente, la quale debbe essere in tanta copia da soprannotare alla biancheria: d'ordinario ne occorrono i due terzi del peso della biancheria asciutta. La si lascia in tale stato dalla sera alla dimane: l'alcali penetra a poco a poco in tutto il tessuto, e la sua azione si fa più uniforme. Compiuta questa quasi macerazione, si dispone la biancheria nel tino a vapore, dopo averne guernita tutta la circonferenza di pannilini; e devesi far in guisa che parte di questi ricopra il fondo fatto di piombo e parte ricaggia fuori del tino per impedire, da un lato, che la biancheria si applichi troppo a ridosso dell'apertura circolare che è tra la circonferenza del tino e quella del fondo di piombo: il che si opporrebbe alla libera ascesa del vapore; e dall'altro lato, per poter ricoprire la biancheria riposta nel tino: con ciò si conservano, su tutta l'altezza di questo e in tutta la sua circonferenza, le aperture formate dagli angoli delle verghe inchiodate di basso in alto sopra ciascuna delle doghe, partendo dal livello del fondo di piombo. Allora si riempie il tino di biancheria seguendo l'ordine opposto a quello seguito per imbeverla di lisciva; si pone, ciò è, da prima la biancheria di cucina, poi quella da tavola, indi quella da uso, e finalmente la sopraffina. Così operando, si cansa il grave inconveniente dell'altro metodo, di portare, cioè, sulla biancheria meno sucida parte del lordume di quella che lo è più; la qual cosa esige poi molto sapone.

Bisogna avere tutte le previdenze per istabilire in tutta la massa una pronta comunicazione del calore; e quando la quantità n'è più tosto considerabile, l'apertura circolare non basta ed è mestieri praticarne un'altra nel centro e in diversi punti. Si ottiene ciò di leggeri, fissando perpendicolarmente sul fondo di piombo dei bastoni di quattro o cinque pollici di diametro intorno a' quali si dispone la biancheria e i quali poscia ritraggonsi quando il tino è ben empiuto: con tal mezzo rimangono altrettanti fori perpendicolari che facilitano la circolazione del vapore. Allorchè il tutto è ben disposto e si sono prese tutte le precauzioni perchè il vapore sia perfettamente libero e dovunque si ripartisca, copresi tutta la superficie della biancheria con un ceneracciolo tanto largo che ricada al di fuori del tino. Questa precauzione è necessaria perchè il coperchio si adatti più esattamente sul tino; giova che questo coperchio, il quale dee essere laminato di piombo, non tocchi la biancheria, per cui non se ne empia soverchiamente il tino.

Se si opera, come abbiamo supposto, sopra biancheria da prima sciacquata, è inutile por acqua nella caldaia, perchè quella che sgorga basta a conservare il liquido in una proporzione quasi uguale a quella che si sottragge colla evaporazione; ma in tutti i casi bisogna procacciare che l'acqua della caldaia non venga mai a contatto colla biancheria e che v'abbia uno spazio libero di 4 o 5 pollici pei piccoli apparati e di 7 ad 8 pei grandi. Curaudeau attribuisce a questa principale cagione, che singolarmente influisce sulla rapidità di elevazione della temperatura, il poco buon esito avutosi sovente con questo metodo. V'hanno anche certe relazioni di dimensione cui è importantissimo aver riguardo nella costruzione della caldaia e del tino; si troveranno indicate nella tavola annessa somministrata da Curaudeau. Le figure faranno conoscere le forme da darsi a ciascuna parte di questo apparato.

Allorchè tutta la biancheria è riposta nel tino od anche prima, si accende il fuoco: meno liquido che v'ha e più

pronta è la evaporazione. L'operazione procede ottimamente se, alzato il coperchio, scorgesi che il vapore tende ad uscire per forza. La sperienza dimostrò che 160 chilogrammi di legno nuovo bastano per 1000 chilogrammi di biancheria, quando per altro il fornello sia ben costruito. La combustione di questa quantità di legna dura d'ordinario 8 ore e allora il calore ha già penetrato a sufficienza dovunque: il che si riconosce col termometro oppure ponendo semplicemente le mani sui cerchi di ferro del tino, il cui calore deve appena potersi sopportare: allora si arresta il fuoco e non si trae la biancheria che all'indomani per lavarla. Questa operazione consiste nell'immergerla e sciacquarla in un'acqua corrente o in un gran tino: con tal mezzo la si spoglia di tutte le brutture già divenute solubili per l'azione combinata dell'alcali, dell'acqua e del calore. E' chiaro che questa quantità d'acqua devesi rinnovare quanto basta perchè il lavoro riesca compiuto. Se alcune macchie avessero resistito all'azione della lisciva, ciò che assai rado avviene ove l'operazione sia stata bene eseguita, allora è necessario l'uso del sapone, ma, ripeteremo, ciò accade molto di rado.

Quando si opera sopra biancheria asciutta, bisogna aumentare la quantità della lisciva, soltanto nel rapporto della proporzione di acqua, perchè in tal caso ne assorbe di più. Si mettono d'ordinario 9 parti di lisciva, in peso, per 10 di biancheria, e prima di riempiere il tino si empie la caldaia per tre quarti della sua capacità d'acqua, per sopperire a quella che sgorga quando operasi in biancheria prima sciacquata.

Da tutto ciò chiaro si scorge quanto questo metodo sia da preferirsi, sì per riguardo alla economia, sì per riguardo alla durata della biancheria, la quale, non soggiacendo ad alcuno sfregamento, debbe essere anche molto meno consumata. R.

Prospetto delle differenti dimensioni del tino e della caldaia, relativamente al peso della biancheria asciutta.

Peso della biancheria.		Diametro del tino.				Altezza del tino.				Diametro della caldaia.				Profondità della caldaia.			
Chilogrammi.	Libbre.	Metri.	Centimetri.	Piedi.	Pollici.	Metri.	Centimetri.	Piedi.	Pollici.	Metri.	Centimetri.	Piedi.	Pollici.	Metri.	Centimetri.	Piedi.	Pollici.
1500	3000	2	66	8	,,	1	33	4	,,	1	33	4	,,	,,	50	1	6
1000	2000	2	,,	6	,,	1	33	4	,,	1	16	3	6	,,	40	1	5
500	1,000	1	66	5	,,	1	,,	3	,,	1	,,	3	,,	,,	33	1	,,
250	500	1	33	4	,,	,,	90	2	8	,,	84	2	6	,,	28	,,	10
150	300	1	,,	3	,,	,,	90	2	8	,,	64	2	,,	,,	28	,,	10
100	200	,,	84	2	6	,,	90	2	8	,,	55	1	8	,,	25	,,	9
50	100	,,	50	1	6	,,	90	2	8	,,	40	1	3	,,	23	,,	8

Spiegazione delle figure 10, 11, 12, 13, 14 *della Tavola XIII.*

Piano, spaccato ed elevazione dell'apparato portatile pel bucato a vapore. Fig. 10, proiezione verticale dell'apparato, piantato secondo la linea A' V'.

A, porta del focolare.

BBB, figura e dimensione interna del focolare.

C, apertura circolare praticata nella volta del focolare. Ne' fornelli di grande dimensione, questa apertura è ellittica. Il ristringimento che osservasi in questa parte della volta del focolare ha per oggetto d' aumentare la forza dei raggi calorici, la quale verrebbe minuita da una maggior apertura, eziandio se si accrescesse il combustibile. Dee aversi ogni attenzione nel costruire questa parte del fornello se vogliasi trarre vantaggio da tutto il calore, come si vede in D, fig. 11.

D, caldaia di rame, con un largo orlo dilabbrato per sostener il tino, come vedesi in D, fig. 11.

EE, la fig. 14 presenta in grande le particolarità di questa parte del fornello e della caldaia.

F, tino di legno bianco, posto sopra la caldaia.

G, parte superiore del varco che dà uscita al fumo. La fig. 11 lo rappresenta nella sua altezza.

H, coperchio del tino.

a, chiusura interna del fornello, destinata a far retrocedere la corrente d' aria calda innanzi ohe pervenga al cammino.

bbbb. In tutta la circonferenza del fornello e immediatamente ove si termina, vengono praticate delle aperture per far che il fumo comunichi nel vuoto che separa la chiusura interna dalla esterna; di là esso è obbligato a retrocedere per entrar nel cammino.

cc, cerchi di ferro del tino.

dd, barre di ferro stabilite sotto il fondo del fornello, le cui estremità sono ricurvate di tre pollici per servire di piede al fornello. Queste barre s' incrocicchiano ad angoli retti e terminano in quattro piedi equidistanti.

eee, aperture praticate nel doppio inviluppo del focolare: esse hanno per ufficio d' introdurre nel fornello il calore che si addenserebbe dietro questo doppio inviluppo.

f, piccola porta che scorre a scanalatura per regolare la corrente d' aria che dee trattenere la combustione.

Fig. 11, sezione verticale dell' apparato, piantato secondo la linea C' D'.

F, interno del tino, in cui vedesi, sopra ciascuna doga, delle verghe fissate verticalmente.

III, aperture del disco, che introducono il vapore dell' acqua nell' interno del tino, vedute orizzontalmente.

KKK, sostegno del disco. Questo appoggia sopra piedi ricurvi su l'orlo della caldaia.

Fig. 12, proiezione orizzontale dell' apparato, secondo la linea EFG.

Fig. 13, altra proiezione orizzontale dell'apparato.

Fig. 14, scanalatura circolare della caldaia o del fornello, veduta più in grande.

* BUCATO dicesi anche quella massa o quantità di panni che si imbucatano in in una sola volta.

* BUCATORE e BUCATORA, chiamano i CORALLAI (*V.* questa parola) colui o colei che buca il corallo.

* BUCELLATO. Biscotto a piccole fette per uso delle famiglie, che per lo più è di migliore qualità dell' altro che serve per uso dei mariuari.

* BUCELLATO, chiamano i marinai un pezzo di legno inchiodato ne' pennoni di maestra e trinchetto o nel bom-

presso, con un canale per ricevere i bastoni di coltellacciò e di flocco.

* BUCHERO. Vase fatto di bolo odoroso, per lo più di color rosso e senza invetriatura, che si fabbrica nelle Indie e nel Portogallo (*V.* stoviglie).

BUCCIA. Parte superficiale degli alberi e delle piante che serve loro quasi per pelle. Ogni anno formasi su ciascun ramo un sottile strato di buccia sotto quello formatosi l'anno innanzi, nella stessa guisa che si accresce un nuovo strato di legno al di fuori dell'alburno. Questi due strati formano due coni che s'inviluppano l'un l'altro, posti fra il legno e la scorza, dalla radice fino alla cime dell'albero, aggiungendosi l'uno al *libro*, l'altro all' alburno. Quando levasi parte della buccia, questa riproducesi col mezzo del succhio che concorre agli orli della ferita. La vitalità dei vegetabili ha la principale sua sede fra la buccia e l'alburno, ed in alcuni casi si può fissare una porzione della buccia d'un albero su quella d'un altro (*V.* innesto a scudo).

I succhi proprii della buccia sono bene spesso molto abbondanti; i pini, i larici e gli abeti danno la resina; la gomma trasuda dalle acacie, dai pruni, ciliegi, albicocchi ec. Se levasi la buccia di un albero nel verno, esso segue a dare foglie la primavera; ma è in uno stato malaticcio, che scorgesi in tutte le sue funzioni, e muore l'autunno o la primavera dopo; e se si lascia all'albero una sola striscia longitudinale di buccia, questa basta per serbarlo in vita. L'alburno d'un albero scortecciato s'indura notabilmente, ed è questo uno dei mezzi più atti ad aumentare la densità del legno (*V.* questa parola ed alburno).

Abbiamo fatto servire a diversi usi varie sorta di bucce; la canapa ed il lino danno fibre flessibili colle quali facciamo fili, telerie e cordaggi; e la buccia d'un gran numero di sostanze vegetali può servire alla fabbricazione della carta; i cordaggi fatti con la buccia del tiglio servono ad estrar l'acqua dai pozzi; le cortecce di cannella, di china-china, ec., adopransi in medicina; la buccia di quercia dà il sovero ed il tanno ec. Rimandiamo a queste parole per le particolarità relative agli usi ed alla preparazioni di queste sostanze. (Fr.)

* Buccia dicesi anche la pelle degli animali.

* Buccia dicono i conciapelli la parte della pelle ov'è la lana (*V.* buccio).

* Buccia, chiamano i tintori una decozione di foglie e di mallo di noce, propria per la tintura; onda *far di buccia* vale tignere con tal decozione.

* Buccia, chiamano finalmente i pittori e doratori, que' colori diseccati che avanzano loro nelle scodelle.

* BUCCINELLO o BUCCINETTO. Sorta di piccola rete (*V.* sucine).

* BUCCIO, chiamano i conciatori ed altri artefici quella parte delle pelli cui si è tolto il pelo o la lana; questa parte dicesi anche *fiore* e l'opposta chiamasi *carne*.

Buccio. I conciatori in allnda, i pellicciai ed i guantai, levano dalle pelli di capretto, di montone e d'agnello, il fiore o buccio che dà una pellicola estremamente sottile. che dicesi essa pure *buccio*. Coi pezzi più grandi si fanno oggetti di curiosità, come guanti che chiudonsi in una scorza di noce, ventagli ec. I coltellinai ed i chirurghi se ne servono per asciugare le lamine fine, i tagli più delicati, le lancette, i bistorì, ec. I pezzi piccoli, che non potrebbero essere d'alcun utile per l'industria, vengono adoperati dai disegnatori, per cancellare sui loro lavori i segni della matita. Questa sostanza li leva più prontamente della gomma elastica. (L.)

* Buccio (*carta di*). *V.* CARTA DI BUCCIO.

* BUCCIOLO o BUCCIUOLO. Quella parte della canna detta anche BOCCIUOLO (*V.* questa parola).

* Bucciolo. *Innesto a bucciolo;* si fa colla buccia della marza del frutto buono, tagliata a guisa di bucciolo di canna grossa, appunto come la marza del frutto cattivo, cui, sbucciata quanto basta, si adatta il bucciuol buono in modo che combaci bene per tutto, e si fascia ben bene perchè si rammargini.

BUCCOLA. Chiamano i magnani quel cerchio di ferro che serve di legame ad un pezzo di legno per impedirgli di fendersi; in tal caso però dicesi meglio GHIERA, intendendosi più particolarmente per buccola que' cerchi di ferro dolce che sono alle testate e talora anche nel grosso del mozzo delle ruote, acciò gl' incastri dei razzi non lo facciano fendere. Le buccole delle estremità del mozzo dal lato dell' acciarino sopravanzano e formano una specie di incavo in cui trovasi il galletto. (E. M.)

* BUCCOLARE e da alcuni anche BOCCOLARE, dicesi quell' apertura dei fornelli o fornaci in cui entra la canna del mantice.

* BUCHERAME. Sorta di tela di cotone.

* BUCINE, macchina simile al BERTOVELLO, fatta di maglie di rete in vece di giunchi, che serve a pescare ne' fossi e laghi di poco fondo, sì da potervela accomodar colle mani.

* Bucine o bucina dicesi anche una rete con cui si prendono le starne o le pernici.

* BUCO *accecato* chiamano gli artefici quello ch' è più largo in superficie, che in fondo, per ricever la capocchia di un chiodo o di una vite, sicchè questa non risalti sul piano del lavoro. *V.* ACCECATOIO.

* BUCOLARE. *V.* BUCCOLARE.

* BUDELLO (*corde di*). *V.* MINUGIAIO.

* Budello (*foglietti di*). *V.* CARTA DI BUCCIO.

* BUDRIERE, cintura dalla quale pende la spada al fianco. *V.* CINTURAIO.

BUE. *V.* BESTIAME.

* BUFALA. *Pescare a bufala* dicesi una maniera di pescare con due tartane, che tirano una sola rete.

* BUFALO. *V.* BUFOLO.

* BUFFA. Specie di berretta fatta a foggia di morione, che, spiegata e mandata giù, cuopre tutta la faccia e il collo. Di siffatte berretto servonsi i doratori a fuoco per difendersi dalle male evaporazioni e dai fumi che tramanda il mercurio nell' esercitare che fanno le loro operazioni.

* BUFFETTO. Sorta di tavolino, armadio o simile.

* Buffetto. Chiamano i fontanieri quelle cascate d' acqua a piramide che entrano ed escono in diverse vasche, sempre maggiori nel venir giù al piano (*V.* SPILLO).

* BUFFONE. Vaso di vetro, tondo e largo di corpo e corto di collo, per uso di mettere in fresco le bevande.

BUFOLO. Animale del genere del bue. Il suo cuoio è molto più grosso e più forte di quello del bue, e quand' è camosciato se ne fanno varii lavori, come, budrieri per le spade, o bandoliere per giberne, cinghie, guanti, vestiti ec. L' arte di preparare le pelli di bufolo appartiene al CAMOSCIAIO, che dà loro una preparazione particolare la quale sarà da noi descritta a quell' articolo. L' esecuzione di alcuni lavori appartiene pure all' arte del CINTURAIO; e quella d' alcuni altri al GUANTAIO ed al SELLAIO (*V.* queste parole). (L.)

* BUGIA: dicesi a quello strumento, uso di piattellino con bocciuolo per a-

dattarvi una candela, che è molto più basso del candelliere.

* Bugia, chiamasi pure una lucernetta d'argento, ottone od altro, a foggia di cassettina bislunga, talvolta tonda dalla parte di sopra, ad uso di trasportarla in qua e in là senza spander olio.

* Bugia, dicesi ancora un altro strumento fatto a bariletto, per l'istesso uso, ma con candela. Questa però con nome più proprio dicesi stoppiniera.

* BUGLIUOLO. Piccola tina che tiensi d'ordinario sul cassero delle navi per tenervi l'acqua da bere ad uso giornaliero dell'equipaggio.

* Bugliuolo. Vase di legno simile al bigonciuolo, ma un poco minore, con manico semi-circolare o con orecchiella. I marinai se ne servono per attigner acqua, catrame e simili, e nelle piccole navi per aggottare. Si fanno ancora bugliuoli di cuoio per uso di gettar acqua in caso di fuoco.

* BUGNA. V. bugnola.

* Bugna, chiamasi in marina l'estremità degli angoli delle vele; cioè quelle punte in cui le ralinghe si riuniscono col fondo della vela quadra, ed in cui sono le scotte e le contre per disporre tal vela a ricevere il vento e resistervi.

* BUGNO. Arnia, cassetta da pecchie e pare sia propriamente quella tonda, a guisa di bigonciuolo, fatta di scorze di sovero (V. api.)

* BUGNOLA. Arnese o vase composto di cordoni di paglia, legati con roghi, per tenervi dentro biada, crusca e simili.

BUGRANE. Grossa tela, la cui qualità dipende interamente dall'apparecchio che riceve dopo tessuta. Le bugrane sono grosse tele di canapa tinte di varii colori, molto gommate e manganate. Talora preparansi a tal foggia le tele nuove; spesso si adoperano per quest'oggetto vecchie lenzuola ed i vecchi pezzi delle vele da bastimento. Quando si vuole che una parte d'un vestito conservi a lungo la forma che le si diede, nè si pieghi per l'uso, pongonsi fra la fodera ed il drappo, nel luogo ove si vuole che questo sia sostenuto, alcuni pezzi di bugrane trapuntati gli uni su gli altri a fine di dare una maggior consistenza a questa specie d'imbottitura. La tela fabbricasi come tutte le altre tele di canapa (V. tessitore). (L.)

* BULBO. V. cipolla.

BULGHERO. I Russi preparano una sorta di cuoio, tinto in rosso col sandalo rosso, molto ricercato per le proprietà in esso riconosciutesi, le quali consistono nel non essere soggetto ad ammuffire nei luoghi umidi, non attaccabile dagli insetti ed anche allontanarli finchè persiste il suo odore. Questa preparazione venne imitata imperfettamente in Inghilterra; gli studii fatti instituire dalla società d'incoraggiamento di Parigi, fecero conoscere i metodi dei Russi, ed introdussero in Francia la fabbrica dei bulgheri. Grouvelle e Duval-Duval ottennero il premio proposto dalla società.

Il celebre viaggiatore Pallas aveva indicato bastantemente il metodo seguito in Russia; ma non aggiustavasi tanta fiducia a questa sua descrizione: posteriormente si conobbe una memoria su tale proposito pubblicata in Isvezia da John Fischerstroem, tradotta in Danese, poi inserita nell'Enciclopedia metodica. V. i bollettini della Società d'incoraggiamento, 1822, 1823.

Faremo conoscere succintamente le prime operazioni cui i Russi assoggettano le pelli che vogliono rendere odorose; ed insisteremo maggiormente sui metodi adoperati per dar loro le proprietà che le distinguono.

Per ispelare le pelli si fanno immergere in una lisciva di ceneri sì debole,

che non attacchi il tessuto della pelle; allorchè i cuoi sono spelati, si lavano meglio che si può in un fiume e si follano più o meno lungamente; poi si fanno fermentare in un tino dopo averli lavati con acqua calda. Dopo una settimana si ritraggono, e si rimettono nel tino una seconda volta se è necessario; finalmente, si termina di nettarli, lavorandoli sopra e sotto.

Si prepara poi una pasta composta, per duecento pelli, di 38 libbre svedesi di farina di segala, che si lascia divenir agra dopo avervi aggiunto del lievito; si stempera in bastante quantità di acqua per bagnare le pelli le quali vi si lasciano per 48 ore; si mettono poi in tinetti, ove rimangono per 15 giorni, passato il qual tempo si lavano al fiume.

Queste operazioni hanno per oggetto di disporre le pelli ad assorbire i succhi astringenti in tutte le loro parti; la preparazione, cui si assoggettano poi, è analoga a quella della concia *alla jusée.*

Si fa una decozione di cortecce di salice (*a*), e quando la temperatura è abbassata al segno che le pelli non possano incresparsi, si immergono nella caldaia, ove si follano per una mezz' ora; si ripete questa manipolazione due volte al giorno, e le si lasciano nella decozione per una settimana.

Si rinnova il bagno di tanno, operando come prima, e le pelli restano in macerazione ancora per un' altra settimana. Dopo si mettono all' aria per seccarle, e non rimane più che tingerle e ungerle coll' olio empireumatico dell' epidermide di betula.

Da questa sostanza dipendono le proprietà caratteristiche del bulghero. Si conoscono vari metodi a tal uopo; in Russia si opera come segue.

Si raccoglie, nelle foreste che circondano la Kama principalmente, la corteccia biancastra, fogliata, o l' epidermide della betula, privata di tutta la parte legnosa, che si stacca facilmente allorchè l' albero è appena diradicato o vecchissimo e la corteccia siasi alterata per la umidità. Si osservò infatti che la parte corticale esterna biancastra, che fornisce l'olio odoroso, resiste lunghissimamente alle intemperie delle stagioni e sussiste anche dopo che l' altra parte corticale sottoposta, bruna, soda, più alterabile che il legno e il legno medesimo, si putrefecero.

La corteccia adunque, separata dalle parti, non diverse sensibilmente dal legno ordinario, si mette in una caldaia di ferro per quanto ne può contenere; la quale si chiude col suo coperchio, convesso esternamente, e munito nel mezzo d'un tubo di ferro. Una seconda caldaia, nella quale può entrar questo tubo senza giungere al fondo, si pone sotto di questa, e si fanno combaciare le due caldaie labbro a labbro. Si stabiliscono solidamente in tale posizione, poi si lutano tutt' al d'intorno. Si rovescia

(*a*) Gli autori svedesi e danesi citarono la corteccia di quercia come la sostanza più atta alla concia; essi fecero osservare che, se non la si adopera nel Nord, ciò unicamente dipende perchè essa vi scarseggia; perciò ci dovettero sostituire altre cortecce contenenti minore quantità di tannino, ma che ne sono indigene. Adopransi le varietà seguenti di salice: il *salix cinerea* ed il *salix caprea*; adoperasi anche la radice della *statice Limonium* e le cortecce del pioppo. Queste cortecce, adoprate in proporzioni bastanti, conciano assai bene, e lasciano tutte al cuoio un color meno intenso di quello del tanno di quercia ed un odore particolare più aggradevole; quella del pioppo soprattutto è soavissima: essa può, al pari delle altre, modificare leggermente l' odore che l' olio empireumatico della corteccia di betula comunica alle pelli conciate. Si possono eziandio citare, tra le cortecce odorose che fanno l' uficio del tanno, quella del *tulipifera* e del legno di S. LUCIA, *caerasus mahaleb.*

indi il tutto sottosopra per guisa, che la corteccia si trovi nella caldaia superiore. Si seppellisce questo apparecchio per metà della sua altezza, si ricopre la superficie della caldaia rimasa, contenente la corteccia, con un loto argilloso, poi si circonda con un fuoco di legna, che si sostiene finchè la distillazione sia terminata.

Questa operazione, apparentemente grossolana e dispendiosa pel consumo del combustibile, adempie per altro l'oggetto cui tendesi; e vedremo che sarebbe facile renderla più economica. Quando si sluta l'apparato, trovasi nella caldaia superiore un carbone leggerissimo, informe; e nella caldaia inferiore, che servì di recipiente, una materia oleosa, bruna, empireumatica, fluida, di odor forte, unita a catrame, la quale galleggia sopra piccola quantità di acqua acida. Questa è la materia oleosa che adoprasi a impregnare le pelli quando si lavorano alla maniera de' conciapelli.

E' molto difficile ottenere che quest' olio penetri egualmente dovunque; sembra che i Russi non sempre vi riescano, dacchè molte delle loro pelli ci pervengono maculate.

Il metodo che Grouvelle e Duval-Duval adottarono poco si differenzia da questo. L'epidermide biancastra, fogliata, separatasi diligentemente dalla parte corticale solida (la quale non contiene, al pari di molte altre cortecce, che il legnoso, la materia conciativa, ec., ma non sensibilmente alcuna resina), s'introduce in un lambicco di rame, analogo a quello con cui si distilla il legno per ottenere l'Acido acetico (mescolato di catrame, chiamatosi acido pirolegnoso); un recipiente, immerso nell'acqua, riceve e condensa i vapori; i gas eccedenti possono uscire all'aria per un piccolo tubo o pure venir condotti nel focolare per alimentarne il fuoco. Questa distillazione dà gli stessi prodotti della precedente; maggiori sono le proporzioni di acido pirolegnoso e di catrame, lo olio odoroso più colorito e meno abbondante. Distillando novellamente il prodotto, Grouvelle e Duval-Duval ottennero quest'olio quasi scolorito; ma ciò cagiona una perdita troppo considerabile; quindi tale rettificazione non è utile che in qualche caso.

Le proporzioni d' olio odoroso *impuro*, ottenute dalla prima distillazione, sono all' incirca di $\frac{60}{100}$ della corteccia. Gli autori rintracciarono se si potesse ottenere da altre sostanze vegetali l' olio empireumatico odoroso che comunica alle pelli le proprietà del cuoio di Russia: la ruta, la sabina, le gemme del pioppo, la corteccia dell'ontano non producono che un olio fetido penetrantissimo; le cortecce di quercia, di salice, di pioppo, non diedero migliori risultati; il soghero solo dà un olio empireumatico un po' simile a quello della corteccia della betula. Il legno di betula scortecciato non diede migliori effetti.

Ripetendo la distillazione *per descensum* dell' epidermide della betula, per mezzo d'un apparato assai semplice, notai che potevasi ottenere un olio meno colorito, e nella maggior quantità di $\frac{1}{7}$ almeno, usando una temperatura meno alta e meno protratta; nel qual caso il residuo carbonoso è in minor quantità. Io disposi l'apparato nel modo seguente.

Al fondo di un fornello di terra, A, Tav. XIII, fig. 5, scavai un foro tanto grande da farvi passare il collo di un matraccio, M. Un foro corrispondente, cavato nella tavola sottoposta al fornello, dà del pari libera uscita a questo collo; il fornello è sostenuto da due mattoni BB, posti sulla tavola appoggiata a due cavalletti, CC.

Introdotta nel matraccio la maggior quantità possibile di epidermide di betula, lo rovescio, passo il collo pel foro e lo luto con un poco di terra ad un altro simile matraccio nella posizione rappresentata dalla *figura;* indi pongo della sabbia al fondo del fornello fino alla metà dell' altezza del globo in FF, a fine di guarentirne il collo; perchè il calore si partisca più equabilmente, inviluppo il matraccio di terra e lo ricopro con un testo emisferico; finalmente, pongo dei carboni ardenti intorno al testo rovesciato, e due piccole aperture laterali, DD, alimentano la combustione; la cupola, I K L, si pone sul fornello: ben presto alcune gocce di acqua si succedono nel collo del pallone rovesciato, e si raccolgono nell'altro matraccio; poco appresso scendono alcune gocce di olio che in breve formano una corrente continua. Questo olio, prima di color d' ambra, molto fluido, diviene sempre più denso e colorito. Dopo 40 minuti la distillazione è compiuta: un catrame denso trovasi aderente al collo del matraccio. Raccolti i prodotti e pesati, io ottenni questi risultamenti: materia oleosa bruna, poco carica, fluida, odorosa, solubile in grandissima proporzione nell' etere, contenente del catrame e un poco d'acido acetico debole, 0,70; catrame bruno carico, densissimo, contenente un po' d' olio odoroso, 0,05; acqua acidulata da un poco d'acido *pirolegnoso*, 0,10; carbone spugnoso, leggerissimo, 0,125; gas, 0,025.

Si scorge che sarebbe in tal modo facilissimo distillare *per descensum* la corteccia della betula in vasi cilindrici di ghisa, di lamierino o di rame; basterebbe collocarli verticalmente in un fornello di riverbero il cui focolaio fosse laterale. Due vasi simili si collocherebbero in un solo forno; si riempirebbe l' uno, mentre l' altro distillerebbe; finito questo, si sostituirebbe l' altro. La figura 2 indica queste facili disposizioni, col mezzo delle quali otterrebbesi probabilmente un miglior risultato.

Qualunque sia il metodo con cui ottengasi quest'olio, importa molto prendere tutte le precauzioni per applicarlo alle pelli. Duval-Duval e Grouvelle ne minuirono le difficoltà, stendendo la materia sulle pelli che, non essendo state compiutamente seccàte, mantengono un certo grado di umidità: allorchè sono troppo umide o troppo asciutte, l' olio non le impregna del pari. Quindi si sostituisce l'olio di betula all'olio di pesce nella concia. Si prendono le pelli di vitello o di vacca, quali escono dal tanno, e, convenientemente lavorate, si trattano coll' olio di betula. La penetrazione dell' olio agevolmente e ugualmente si opera in tutto il tessuto a misura che si seccano, e le pelli così preparate esalano per molto tempo il forte odore dell' olio di betula; il quale, acre da prima, diviene a poco a poco più dolce, e si accosta sempre più a quello del cuoio di Russia.

Si può a piacere comunicare alle pelli un odore più o meno forte secondo la quantità d'olio che adoperasi; non conviene, per altro, oltrepassar certi limiti; poichè, se l' olio penetrasse fino alla superficie opposta, la tinta si macchierebbe. In generale, per una pelle grande di vacca vogliousi da 350 a 500 grammi di olio; per una piccola, 250 grammi, e pe' vitelli da 125 a 250.

Quando voglionsi sottomettere all'olio di betula i cuoi non coloriti, sono a prendersi molte precauzioni per far sì che quest'olio gli penetri. Si può comunicare alle pelli marocchinate l'odore dell' olio di betula, impregnandole, soltanto dalla parte della *carne*, di un po' d'olio. Riguardo poi alle pelli di color carico

ed ai marrocchini neri, si può a piacere ungerli con quest' olio prima o dopo la tintura.

Proprietà del cuoio di Russia. Questo cuoio fece parte ora sì, ora no dello instabile impero della moda; le dame non potevano portare cinti, borse, libri di ricordi, guaine di forbici ec., se non erano di cuoio di Russia; i portafogli de' signori uomini, le legature dei libri nelle biblioteche di lusso, dovevano attestare, col loro odore, la esistenza di questo cuoio stimato e di alto prezzo. La sua effettiva utilità sembra oggidì essersi ridotta alla sola legatura dei libri, perchè li preserva lungamente dalla muffa nei luoghi umidi e dagl' insetti, e perchè, esaurita che sia questa proprietà, si può supplirvi impregnandoli di nuovo coll' olio odoroso. Gli oggetti coperti di cuoio di Russia pare che sieno men penetrabili dall'acqua, e varie osservazioni lo comprovano. Si notò infatti che i calzari di cuoio impregnati di quest' olio possono restare nell' acqua senz' esserne imbevuti e penetrati.

La sostanza esistente nell' epidermide della betula, sì poco alterabile, dotata di questa proprietà conservatrice, contiene, secondo un' esperienza da me eseguita con Chevallier, da 0, 2 a 0, 3 di un principio immediato, bianco, polveroso, solubile nell' alcoole, capace di volatilizzarsi e condensarsi in aghetti che, gettati sopra un carbone ardente, esalano vapori abbondanti, biancastri, di odore aromatico, più grato di quello del cuoio di Russia e meno forte.

Da questo principio immediato, detto *betulina* da Chevallier che fu il primo a conoscerlo, dipendono i caratteri del cuoio di Russia. Questo principio conservatore dell' epidermide della betula può assomigliarsi ad una resina; è insipido, senza odor, nè colore; acquista, alterandosi ad una temperatura elevata, un sapore, un colore e soprattutto un odore singolarissimi. Si può presumere che, nella distillazione, una maggior porzione di betulina venga stillata senza alterazione e disciolta nella parte fluida. Forse in tale stato meglio contribuisce alla conservazione degli oggetti che ne sono imbevuti.

Del resto, è proprietà comune a tutti i corpi resinosi di preservare dalla umidità. Si sa che gli olii essenziali e le sostanze aromatiche si oppongono alle alterazioni spontanee d' una moltitudine di materie vegetali o animali; alcune gocce d'olio essenziale di garofano, gettate nell'inchiostro, impediscono che ammuffisca per molto tempo. Non è dunque a sorprendersi dell' azione dell' olio empireumatico di betula; una soluzione di arsenico o di sublimato corrosivo allontana ancora meglio la muffa e i guasti degl'insetti. È difficile determinare quali sieno le sostanze da preferirsi per conservar i libri e diversi altri oggetti, se lunghe e ripetute esperienze non ci addottrinano su tal proposito. Che che sia, noi non paghiamo più un tributo alla Russia nell'acquisto de'diversi cuoi odorosi che fabbrica; qualunque sia l' utilità che si possa in essi riconoscere e la voga loro accordata dalla moda, se ne potranno preparare in Francia oltre ogni ricerca. E' facilissimo provvedere la corteccia di betula nelle foreste dell' Alemagna; anche in Francia ve ne sarebbe in bastevole quantità se si si volesse dare la briga di ricornela. (P.)

* **BULICAME.** Propriamente si dà tal nome ad alcune vene d'acqua che sorgono bollendo sul piano di Viterbo, e dicesi eziandio di qualunque sorgente di simili acque.

* **BULINARE**, adoperar il bulino, lavorar di BULINO (*V.* questa parola)

BULINO. Strumento d'acciaio, che adoprasi per incidere sul rame, l'argento, l'oro e gli altri metalli. La sua grana deve esser fina e d'un color cenerognolo; ma la sua qualità dipende principalmente dalla tempera. I migliori vengono dall'Inghilterra. Il bulino ha la forma d'un prisma allungato, a base quadrata, o trapezzoidale, lungo 10 a 14 centimetri (4 a 5 pollici circa). La sua grossezza varia, secondo l'uso che se ne fa, da 2 millimetri fino 4, o 5; troppo sottile, spezzasi facilmente. Lo si aguzza sulla pietra, prima verso la sua estremità, ove presenta una faccetta obbliqua all'asse, poi sulle due facce longitudinali che formano la punta, solo per levarvi le smussature. Vi si adatta un piccolo manico di legno.

Adoperasi il bulino ponendo la cima convessa del manico nel concavo della mano, e prendendo l'asta d'acciaio fra le dita in modo che l'indice, premendo sullo spigolo opposto alla punta, possa guidare quest'ultima sui segni che si sono fatti. Il bulino deve tenersi quasi coricato sulla lamina. (Fr.)

* **BULLETTE**. Nome di varie sorta di chiodi, e particolarmente di quelli che hanno gran capocchia. *Bullette da once* diconsi quelle che vendonsi a peso (*V.* CHIODAIUOLO).

BULLETTE DI GAROFANO. Sono esse il fiore non anco sbucciato del *caryophillus aromaticus*, arbore della poliandria monoginia, che cresce spontaneamente alle isole Molucche dove lo si coltiva con molta cura e d'onde si tradusse dappoi in altre regioni. Nel 1770 Poivre lo trasportò, insieme alle noci moscate e alla cannella, nell'Isola di Francia ch'egli allora governava in qualità d'*intendente*. Un sì vantaggioso servigio fu da principio trascurato: Poivre appresso cadde in disgrazia del governo francese e fu richiamato in Francia. Il di lui successore pretese che tali preziose piante non dovessero far buona prova in quel clima; e quindi ne trascurò al tutto la coltura, la quale sarebbevi stata ben presto dimenticata, se il maggiore d'infanteria Cerè, che nel 1775 fu nominato direttore del giardino del re in quell'isola, non vi avesse rivolto tutte le sue cure. Diffatti quest'agronomo, posto che ebbe alla piantagione del garofano tutto il suo amore e la sua perseveranza, in breve giunse a moltiplicare gli arbori di noci moscate e di garofani a tale, che in pochi anni non solo potè somministrarne agli abitanti dell'Isola di Francia, ma eziandio farne considerevoli spedizioni a Caienna, a San Domingo e alla Martinica.

Alcuni riguardano il garofano come arbusto; altri lo annoverano tra gli alberi: ciò che v'ha di certo si è, che esso può inalzarsi dai 25 a' 30 piedi ed avere un fusto di un piede di diametro circa. I suoi rami sono opposti, si atendono orizzontali, portano foglie peziolate, interissime, lunghe da 2 a 4 pollici, larghe da 1 a 1 pollice e mezzo. I fiori sono fragranti e terminali, e compongono una pannocchietta in corimbi ad opposte ramificazioni. Hanno la corolla biancastra, formata da quattro petali, alcun poco maggiori del calice. Il frutto del garofano è una bacca ovale, oblunga, colorita in rosso bruno o nerastro, e terminata da un calice indurito: non ha che una celletta che in se raccoglie una semente ovoide, grossa, giallastra, composta di due lobi sinuosi, l'uno sopra l'altro.

Le bullette di garofano, che si vendono in commercio, altro non sono, come abbiam detto, che il fiore spiccato dallo stelo sullo sbucciare e contenente gli embrioni del frutto. La forma di queste bullette fece loro dare il nome di *chiovi*; e in fatti, i petali riuniti compongono nella parte superiore una testa o rigonfiamen-

to, mentre l'altra parte del fiore è allungata e va sempre assottigliandosi in guisa che n' è ottimamente ritratta l' immagine di un chiovo. Tuttavia, accade sovente che le bullette del garofano si veggano senza la così detta *testa del chiovo*, perocchè i petali, che formano il rigonfiamento superiore, si staccano per lo infrangimento a cui vanno soggetti nei trasporti. La stagione della ricolta di queste bullette è d' ordinario dall'ottobre al febbraio: parte si colgono a mano, parte dispiccansi percuotendone le rame con lunghe canne. Alcune tele sottoposte all' arbore raccolgono le bullette cadute.

Queste nel momento in cui si colgono hanno un leggier colore di fuliggine, il quale si fa molto intenso quando sono disseccate, e divengono allora d'un bruno rosso quasi nerastro.

V'hanno in commercio due sorta principali di bullette, le une dette *bullette inglesi*, e sono quelle che la compagnia delle Indie orientali ha trasportato dalle Molucche; le altre, *bullette* di Caienna. Le inglesi sono grosse, ben nutrite, d'un color assai chiaro, d'un sapor acre e mordentissimo, e quando sono compresse fortemente, sprigionano una traccia oleosa; quelle di Caienna sono più sottili, più secche, d' un color nerastro e d'un sapore molto meno piccante.

Distillando coll' acqua le bullette di garofano, se ne ricava un olio volatile aromaticissimo e mordente, ch' è la quinta parte incirca del loro peso. Quest' olio appena ottenuto è affatto senza colore; ma acquista subito dopo una tinta rossastra: è molto più denso dell' acqua, non però più volatile; cosicchè è d' uopo gittare nell' acqua dell' allambicco una giumella di sale per minuire la volatilità di essa e facilitare in tal guisa la estrazione dell'olio: spesso anche non vi si giunge compiutamente che *coobando* più volte l'acqua già distillata. L' olio estratto dalle bullette di garofano che è in commercio proviene dall' Olanda, ma di ordinario è falsato: la metà del suo peso è un olio fisso, probabilmente quello di ricino, il quale vi si aggiunge in preferenza a cagione della sua solubilità nell' alcoole, proprietà che vela meglio la fraude. Tuttavolta, colla distillazione si giunge a separare questi due olii.

Lodibert, Baget e Bonastre riconobbero, l'un dopo l'altro, ma quasi contemporaneamente, nelle bullette di garofano una sostanza resinosa particolare, che nominarono *cariofillina*. Lodibert ritrovolla in maggior abbondanza nelle bullette inglesi e molucchesi: quelle dell' isola di Borbone ne contengono meno e quelle di Caienna ne sono quasi sprovviste.

La *cariofillina* è bianca, lucente, conformata a cristalli globosi, raggiati. Quando essa sia purissima, non ha odore, nè sapore sensibile; è insolubile nell'alcoole bollente e nell'etere. Esposta al fuoco, si fonde come le resine, e si volatilizza sulle pareti del vase, comparendo raffigurata a piccoli aghi bianchi e sottilissimi.

Sono ricevute eziandio in commercio le *antofle* o *chiovi matrici*, *madri delle bullette*, ciò è il frutto del garofano, le quali sono di forma ovoide, d'una polpa secca ed il cui nocciolo è duro ed ha una scanalatura longitudinale. Queste *antofle* si sostituiscono alle bullette, contenendo molte proprietà di queste, ma in minor grado.

Da ultimo, è pure venale in commercio un altro prodotto del garofano, detto *grifi* di garofano, che sono, secondo Guibourt, i peduncoli franti delle bullette. Tale sostanza, conformata a piccoli ramuscelli sottili e grigiastri, è d' un sapore e d'un odore molto piccanti: i distillatori la adoperano in luogo delle bullette di garofano. (R.)

* BULLETTA. Polizzetta per contrassegno di licenza di passare o di portar le merci, improntata col suggello pubblico.

* BULLETTONE. Chiamano i calzolai quella bulletta con capocchia quadra che pongono nei calcagni delle scarpe e stivali.

* BUONACCORDO. Strumento musicale di tasti, colle corde di metallo, di figura simile a un'arpa a giacere, ma col fondo di legno; chiamasi anche *arpicordo* e *gravicembalo*. Propriamente però *buonaccordo* è il nome generico, e *gravicembalo* e *spinetta* sono le specie.

* BURA o BURE chiamasi quel legno lungo che dall'aratro va ad attaccarsi al giogo de' buoi (*V.* ARATRO).

* BURATTELLO. Sacchetto lungo e stretto di stamigna per abburattar la farina col frullone o con mano dentro alla madia.

* BURATTERIA, chiamano i fornai la stanza ove si abburatta la farina.

BURATTINI. Tutti conoscono quei piccoli fantocci di cenci o di legno grossolanamente lavorati e stranamente vestiti, che i ciarlatani o *burattinai* fanno muovere colle dita per dare al popolo commedie ridicole che attirino molti oziosi. Sarebbe superfluo parlarne qui più a lungo e descrivere il modo con cui pongonsi in moto, ripetendo cose generalmente conosciute. Diremo soltanto non essere i burattini tra le invenzioni moderne; poichè sembra, dietro le testimonianze degli autori più antichi, che questo divertimento popolare fosse usato fino dall'antichità più rimota. (L.)

* BURATTO. Sorta di drappo rado e trasparente.

* BURATTO, dicesi anche per FRULLONE. *V.* questa parola.

* BURATTO, dicono i mugnai al luogo ov'è il FRULLONE per abburattar la farina.

* BURBERA. Strumento di legno con manichi di ferro impernati in un cilindro, posto orizzontalmente, intorno a cui s'avvolge un canapo per uso di tirar in alto pesi per le fabbriche, estrarre la miniera dalle cave, attigner acqua da' pozzi e simili. Questa macchina, come si scorge dalla succinta descrizione che ne abbiamo dato, non è che un VERRICELLO comune (*V.* questa parola).

* BURCHIELLO. Barchetta pescherecia o a servigio delle persone per diporto; o per trasportarsi a mar queto in piccola distanza.

* BURCHIO. Barcone da remo, coperto, co'suoi ricetti in proda e in poppa per uso di dormire o altro. Ve n'ha di più o men grandi, e servono principalmente al trasporto delle mercatanzie.

* BURE. *V.* BURA.

* BURELLO. Specie di panno grosso e vile.

* BURELLO, chiamano i sellai quella parte archeggiata che rileva sul fusto della sella; quindi havvi il *burello dinanzi* ed il *burello di dietro* (*V.* SELLAIO).

* BURELLO, dicono i marinari quel legno tondo, che serve a fermare l'impiombatura di un cavo con l'altro.

* BURINA. Lo stesso che BOLINA (*V.* questa voce).

* BURRAIO. Colui che fa o vende il BURRO (*V.* questa parola).

* BURRICO (*acido*). *V.* ACIDO BURRICO.

BURRO. Il LATTE contiene una materia grassa più o meno consistente, modificata all'infinito, secondo la natura particolare degli animali che la forniscono. Questa materia grassa o burro è contenuta in sospensione nel latte, mediante il cacio ed il *siero*, ai quali è naturalmente congiunta. La riunione di questi tre corpi costituisce il latte, vera emulsione, che deve la sua opacità ed il suo

color bianco alla materia oleosa che vi si trova molto uniformemente divisa. Quando una circostanza qualunque interrompe cotesta unione, ogni componente si separa e manifesta le proprietà che sono gli particolari. In tal guisa il latte, abbandonato a sè stesso ed esposto ad una temperatura di 15 a 20°, spontaneamente dividesi in vari prodotti. Uno strato più grasso, più consistente e leggero, occupa la parte sua superiore; tutto il resto forma una specie di magma o latte rappreso, bianco, voluminosissimo, che ritiene fra' suoi larghi fiocchi tutta la porzione sierosa del latte. Nello strato superiore o crema trovasi non tutto il burro primitivamente contenuto nel latte, ma sibbene la maggior parte. Vedesi che, con questo metodo, la separazione dei principali componenti del latte non è compiuta. Da un lato, il *siero* o la parte caseosa ritengono una porzione di burro; dall' altro, la crema, in cui predomina il burro, contiene anche una certa quantità degli altri principii che è d' uopo separare quando vuolsi ottenere la materia grassa isolata. In ciò precisamente consiste l' arte di fabbricare il burro, onde dobbiamo trattare in questo articolo.

Il burro, dicemmo, è un prodotto estremamente variabile e sotto una infinità di rapporti; ogni specie di animali mammiferi ne fornisce qualità differenti. Vi si ricerca specialmente un sapore aggradevole, dolce ed untuoso; un leggero aroma ed una consistenza media: quello che pare riunire i maggiori vantaggi, ci è fornito dal latte della vacca, ed è quasi il solo che si prepari sotto questo punto di vista, almeno nelle nostre contrade. Noi esporremo il metodo generalmente usato per ottener questo utile e prezioso condimento.

Nella maggior parte dei poderi havvi un luogo separato che si destina a questo lavoro e dicesi cascina. Ci deve essere tutta la mondezza, ed è necessario allontanare possibilmente tutte le cause che contribuiscono ad alterare il latte e produrre la separazione compiuta della crema; nonchè far sì che gli animali domestici non soggiornino in tal luogo e lascino esalazioni nocive. La temperatura della cascina deve essere conservata quanto uniforme è possibile; fresca, lungi dal sole l' estate, guarentita dai geli nel verno. Troppo freddo, impedisce che la crema si separi; l'eccesso contrario determina la coagulazione prematura del latte, e parte della crema rimane inviluppata nella porzione caseosa. Quest' ultimo inconveniente avviene in ispecieltà nei tempi d' improvvise procelle, nè precauzione alcuna basta a preservarsene. Però Fourcroy assicura potersi prevenire o almeno ritardare di molto i funesti effetti della elettricità, facendo attraversare tutta la cascina da un conduttore metallico. Vedesi in ultimo risultamento che la temperatura più favorevole è quella in cui il latte ha acquistato il massimo di fluidità cui può giungere senza provare alterazione immediata: allora questa maggiore mobilità, esistente fra le molecole, permette loro di sporsi secondo l'ordine rispettivo della loro densità; e la separazione dei due liquidi principali sarà tanto più esatta, quanto questo stato persisterà maggiormente. Perviensi a tale risultamento versando il latte, a misura che estraesi, in catini, in giarre, od in vasi di gres messi sopra una panchetta posta ad altezza di appoggio e che estendesi tutto intorno la cascina. Si abbandona al riposo; la crema si riunisce a poco a poco alla superficie e vuole un tempo più o meno lungo, secondo la stagione, per la sua separazione compiuta. Quattro o cinque giorni bastano alla state: otto a dieci ne occorrono nel verno. Ogni gior-

no si leva, mediante una larga chiocciola od altro vaso qualunque di forma analoga, la porzione di crema che se ne è separata, e la si riunisce in uno stesso vase di gres: quando se ne ottenne buona quantità, si passa al *battimento* nella zangola (*V.* zangola, per la descrizione di questo strumento).

La crema, come osservammo, contiene gli stessi principii del latte comune, ma in proporzioni differenti: la materia grassa vi predomina singolarmente, e le sue molecole, già più ravvicinate, non dimandano che essere poste in un contatto più immediato per riunirsi diffinitivamente e separarsi dalle altre sostanze. Ciò si ottiene col battimento; le particelle similari s' incontrano, le une alle altre si aggiungono, e finiscono col formare una massa. Ma tale operazione, per quanto semplice appaia, non riesce bene però, che sotto certe condizioni. Una crema troppo recente, per esempio, non fornisce il burro che difficilissimamente, e ciò ben si comprende; perciocchè allora le parti costituenti ne sono anche troppo intimamente unite, non vi ha per così dire tendenza a separazione e formano un tutto omogeneo; mentre, in una crema più vecchia, il lavoro è tutto antecedentemente disposto, e non è che a darci l' ultima mano. La separazione spontanea è già eseguita, il cacio coagulato, le molecole burrose sono isolate, ma disseminate all' infinito: allora la semplice agitazione ne determina prontamente la riunione. Volendo ottenere il burro con una crema fresca, è necessario un battimento molto più lungo, per determinarvi la stessa alterazione che proverebbe più tardi lasciandolo esposto all'aria. Una crema di 24 ore, per dare il suo burro, esigerà 4 volte più tempo e moto di quella che avrà otto giorni: fatto dimostrato dall' esperienza.

La temperatura ha pure una influenza distinta sull'esito di questa operazione; perciocchè è ben noto che si provano maggiori difficoltà nel verno che nella state a determinare la separazione del burro, e spesso per riuscirci si deve riscaldare la zangola, bagnandola innanzi con acqua bollente, frullando al fuoco o in una stanza riscaldata. Si deve presumere che serva il calore in tal caso a compiere quel genere di alterazione che dee provare la crema per la disunione dei suoi principii. Certamente il latte di burro rimanente è sempre coagulato e di sapor acre. Si credette lungo tempo che tale alterazione del latte fosse dovuta alla combinazione di certa quantità d' ossigeno dell' aria atmosferica; ma venne dimostrato, con numerose esperienze, che il concorso di questo agente rigorosamente non era necessario, e che si poteva ottenere lo stesso effetto, qualunque fosse l' aria in cui la crema si trovasse. Si deve ammettere adunque che questo cangiamento solo si opera per una reazione scambievole degli elementi del latte; reazione per cui si produce un acido, il quale determina la coagulazione della parte caseosa. Gli uni pretendono che si formi dell' acido acetico; altri dell' acido nanceico; altri vogliono sia desso l' acido lattico. Molti chimici ammettono inoltre che si svolga del gas durante tutta l'operazione, e Thompson pensa debba esso essere l' acido carbonico. Il dottore Young assicurò che ci aveva un inalzamento di temperatura di 4 gradi circa, durante il battimento. Non so che alcun altro chimico abbia ripetuta questa interessante osservazione, la quale tenderebbe a provare che vi si produce qualche energicissima azione chimica. Del resto, si scorge, da quanto precede, che molto ci resta per acquistare indizii positivi su questo riguardo.

Il burro, sebbene estratto da un liquore acre, è perfettamente dolce, e quella piccola porzione di acido che Chevreul vi scoperse, trovasi talmente combinata o mascherata, che non si può dal sapore distinguerla. La materia oleosa che ne forma la base, trovasi pure unita ad alcuni principii che ne mitigano le proprietà e ne rendono il sapor più aggradevole. Si sa come il gusto che gli è proprio varia secondo i luoghi e le stagioni. In un tal paese si ottiene un burro fino, delicato, cremoso, d' un odore aggradevole; in un altro, all' opposto, vicinissimo al primo, ha proprietà differenti: è compatto, più translucido, d' un sapore di grasso che nausea, anzichè alletti. Sovente il colore ne è affatto diverso: se ne vede di tutte le gradazioni, dal giallo intenso fino al bianco appannato; però, in generale, i più coloriti sono i migliori. Avviene talvolta che artificialmente gli si dia la tinta che ricercano i consumatori. A tal uopo s' impiegano più frequentemente i calici dell' alcachengi, il succo di carote, l' ancusa, i semi di asparagi, ec. Basta mescere l' uno o l' altro di questi corpi colla crema prima del battimento. Si era imaginato che questa differenza di colorazione unicamente provenisse dalla natura particolare dei paschi; ma si videro vacche, nutrite cogli stessi alimenti e nei medesimi luoghi, alcune fornir burro bianco, altre giallo. Ne risulta dunque almeno che i cibi non sono la sola causa determinante di questa proprietà, e che la struttura o la organizzazione degli animali vi entra in qualche guisa.

Pel vantaggio della economia domestica spesso si cercarono i mezzi di conservare al burro tutte le qualità che lo fanno preferire come alimento o condimento. Sfortunatamente i corpi stranieri, che gli sono uniti nello stato primitivo e ne costituiscono per così dire la qualità, sono precisamente le cause essenziali della sua deteriorazione susseguente. All' uscire della zangola, il burro contiene ancora molto latte di burro e molta materia caseosa. Si separa la parte più acqnosa, mantrugiandola in un vase con un largo cucchiaio di legno ben liscio; più lo si avrà *slattato*, come si dice, più sarà suscettivo di conservarsi lungo tempo, specialmente se vi si aggiunga una piccola quantità di sale, come si pratica in Brettagna. I burri fini, che debbono essere mangiati freschi, si *slattano* meno assai che i burri di provvigione. Quando questi furono bene slattati, impetriti e salati, si chiudono in vasi di gres, nuovi o perfettamente mondati; si premono fortemente ed in guisa di lasciare il meno vuoto possibile. Allorchè il vase è pieno, ricuopresi il burro prima con un lino fino, su cui si dispone uno strato di sale bianco; poi ricopresi il tutto con una tela più forte la quale si lega. Se per usarne si comincia ad estrar burro, si versa sopra il burro della salamoia, in tanta quantità da esserne interamente ricoperto, e l' aria non v' abbia accesso. Un' attenzione che devesi avere e si tralascia sovente, è di togliere il burro il più egualmente possibile, secondo il bisogno, non già qua e là, come si fa d' ordinario; allora la salamoia s' infeltra e lascia scoperte alcune parti che si alterano e rancidiscono. Tutti i burri non sono propri ugualmente a serbarsi; alcuni sono grassi troppo e divengono sì acri, che, anche friggendoli al fuoco, non si possono impiegare negli alimenti.

Il dottore Anderson fece conoscere nel 1795 un altro metodo di salare il burro, che si pretende essere generalmente adottato in Iscozia. Ad ogni libbra di burro fresco si aggiunge, dopo averlo disposto come sopra, un' oncia di

un miscuglio composto di una parte di zucchero, una di nitro e due di sale ordinario. Assicurasi questo metodo avere sul precedente grandi vantaggi; non solo il burro si conserva così più lungo tempo, ma il colore, la consistenza, l' odore e la salatura ne sono da preferirsi.

Uno dei metodi preservativi da molto tempo impiegato e del quale si conosce in Francia tutta la efficacia, è quello di sottoporre il burro ad una semplice fusione; ma bisogna che non siasi tratto tutto il profitto possibile da questo metodo, poichè in generale si usa troppo indifferentemente. Dietro quanto dicemmo, tornerà facilissimo effettuarlo in guisa ancor meglio intesa e più vantaggiosa. D'ordinario, basta liquefare il burro a dolce calore, mantenerlo fuso alcun tempo, aggiungervi un po' di sale e colarlo in vasi di gres o di legno. E' chiaro che con questa specie di cozione spogliasi il burro della maggior parte della sua umidità, ch'è una sorgente d' alterazione di meno. Un altro effetto ottiensi ancora; la parte caseosa, la quale non è che interposta nel burro, si separa, depone al fondo della caldaia e resta isolata; ora, è precisamente questa sostanza che più contribuisce, per la sua facilità a putrefarsi, al cattivo sapore che il burro acquista col tempo: ma non si fa mai questa separazione compintamente, perciocchè non mantiensi lungo tempo il burro in liquefazione; così riscaldato a fuoco libero, altererebbesi qualunque precauzione si prendesse: sarebbe meglio, come fu dimostrato dall'esperienza, fonderlo al calore del bagno maria. Una temperatura di 36° centigradi basta per far entrare il burro in piena liquefazione; giunto a questo punto, si può senza alcun rischio mantenerlo fuso quanto tempo si voglia; e la separazione si farà compiutamente. Decantasi poscia, salasi a convenienza e si cola attraverso un lino fino. Se a tali precauzioni si aggiunge quella di distribuire il burro in vasi di piccola capacità, che si possano bene otturare, per esempio, nei così detti *boccali da sale*, allora, essendo così preparato, vi si conserva quasi indefinitamente, e può essere adoperato nei condimenti più dilicati; ma perdette quel sapore di fresco che ne facea tutto il merito, come è il burro da mangiare sul pane. Si pretese, ma a torto, che fosse buono del pari. Senza dubbio, nessun ghiotto vorria farne il cambio.

Dapprima si era pensato, la rancidezza del burro e dei grassi in generale fosse dovuta allo sviluppo di un acido; si abbandonò poi questa idea, ed alla fine Braconnot nuovamente adottolla. Questo chimico vide che la grascia rancida arrossava moltissimo il tornasole, e che, facendola stillare coll'acqua, otteneva un prodotto acido ch' ei riguardò come acido acetico. Altri pretesero fosse un acido particolare. Checchè ne sia, Braconnot osservò inoltre che la grascia, spogliandosi del suo acido, perdeva del pari la sua rancidezza. Ciò spiegherebbe benissimo quanto usano i nostri cuochi i quali giornalmente fanno friggere molto il burro che divenne un po' rancido. Essi così gli tolgono parte del cattivo suo gusto.

Quasi tutto il burro consumasi come alimento o condimento, ma se ne potrebbe fabbricare un sapone eccellente; desso è uno dei corpi grassi che offre a questo riguardo maggiori vantaggi: questo sapone assorbe una quantità considerabile d' acqua senza cessare d' esser solido. Secondo l' esperienza di Pelletier padre, tre libbre di burro rancido dissalato fornirono 11 libbre di sapone bianchissimo il quale, dopo essere stato due mesi all'aria, s' era ridotto a sette libbre.

Burro di cacao. Questa materia grassa, di consistenza solida, si estrae dalle sementi del *theobroma cacao* e del *theobroma bicolor*. Colle stesse sementi si prepara anche il cioccolatte.

Distinguonsi, nel commercio, due specie principali di cacao e molte varietà. Queste due specie sono il cacao caracca, il quale ci viene dalla Nuova Spagna, ed il cacao delle Isole che cresce alle Antille. Quest' ultimo, il quale distinguesi dal precedente per la sua forma, più ovoide, più piccola e più appiattita, pel suo guscio più liscio, pel suo sapore più ecre ed amaro: quest' ultimo, io dico, si dee preferire, per la preparazione del burro di cacao, perciocchè ne contiene molto ed è di una buona qualità. Avviene il contrario per la confezione del cioccolatte; il caracca s'impiega pel cioccolatte fino, dopo che lo si sottomise all' operazione del terraggio, che ne addolcisce l' amerezza e ne corregge l' acredine (*V.* cacao).

Si può estrarre il burro di cacao con differenti metodi; ma in generale si fa provare a questa semenza l' operazione dell' arrostimento, affine di poter facilmente separare la sua pellicola esterna; però questa torrefazione non è indispensabile, e molti autori consigliarono tralasciarla. Torrefatto il cacao, come si pratica pel cioccolatte, si ammacca grossolanamente in una macinetta che noi descriveremo all 'articolo cioccolattaio; poi si separa la pellicola esterna vagliandolo, e quindi lo si pesta nel mortaio e lo si macina a freddo sulla pietra da cioccolatte. Quando il cacao è polverizzato, lo si rinchiude in sacchi di traliccio: si immergono questi sacchi così riempiti nell'acqua bollente, ma per alcuni istanti soltanto; mettesi poi sotto il torchio fra lamine di stagno o di ghisa mondate ed egualmente prima riscaldate nell' acqua bollente; infine a grado a grado comprimesi, e si vede il burro di cacao colare con la medesima facilità dell' olio di mandorle ordinario.

Alcuni seguono un altro metodo; sottomettono il cacao polverizzato ad una lunga ebollizione: a poco a poco l'olio si separa e nuota alla superficie; lasciasi fissare e raccogliesi il burro, pregno di molte impurezze. Questo metodo è più lungo, più dispendioso, e dà un prodotto inferiore per qualità e quantità al precedente; il perchè, venne quasi generalmente abbandonato. Il burro di cacao così ottenuto deve essere depurato, feltrandolo, sì al calore della stufa, sì alla temperatura del bagno maria.

È facile prevedere che giammai non si possono completamente separare le sostanze oleose e grasse dei corpi che le contengono. Sempre ne rimane una certa quantità nella feccia; però, mediante alcune precauzioni, è possibile quasi annullare cotesta perdita. Ecco in generale come perviensi a tale risultamento; imbevesi di umidità tutta la sostanza contenente l'olio, il quale, divenuto libero, per così dire, trasuda assai più facilmente. La umidità offre ancora in tal caso un altro vantaggio, cioè: in ragione della sua incompressibilità essa aiuta lo sforzo della pressione e contribuisce quindi ad espellere più compiutamente il fluido che vuolsi raccorre. Si segue questo metodo per la estrazione dell' olio di anici, di lino, ecc. Da tali dati partendo Demachy propose il metodo seguente: Pigliasi il cacao intiero, e molto si agita in un sacco di tela ruvida, per nettarne la superficie; poi lo si pesta e si passa per istaccio di crini; mettesi indi questa polvere su vagli più fitti, e convenientemente disponesi sopra una caldaia contenente dell' acqua; ricopresi il tutto coi tralicci che devono servire in questa operazione.

Si fa bollir l' acqua quando si giudica il vapore aver penetrato per tutto egualmente; s' immergono le piastre del torchio, nell'acqua bollente, poi rinchiudesi il cacao così umettato in sacchi di tralicio; infine si sottomette ad una pressione graduata. Il burro cola abbondantissimo, ed è inutile ogni altra liquefazione; è puro, leggermente citrino, dell'odore del cacao, e diviene sì solido, raffreddandosi, che la sua spezzatura è quasi simile a quella della cera. Ottiensi con questo mezzo cinque o sei once di burro per libbra di cacao.

Il burro di cacao che si trova nel commercio delle droghe è puro di rado; quasi sempre allungasi con altri grassi, particolarmente con quello di vitello cui molto somiglia per la consistenza; ma allora il burro così falsificato non ha più il colore citrino che gli è particolare; è più bianco e non si liquefa sì facilmente in bocca. Anzi che il suo sapore sia aggradevole, ne ha uno di grascia spiacente.

Il burro di cacao si adopera in medicina come becchico ed addolcente; entra nella composizione di alcune pomate cosmetiche o mediche: se ne fanno supposte (*a*). (R.)

Burro. Denominazione antica, usata in chimica per distinguere alcuni prodotti o composti di un aspetto grasso e di una consistenza burrosa. La maggior parte di queste combinazioni appartengono presentemente ai cloruri. (R.)

Burro d'antimonio. *V.* cloruro d'antimonio.

Burro d'arsenico. *V.* cloruro d'arsenico.

(*a*) Si dee avvertire che in Italia il burro di cacao feltra per carta spontaneamente, esposto al sole in estate; e che, anche purissimo, è perfettamente bianco e di consistenza cerea. (D.)

Burro di stagno. *V.* cloruro di stagno.

BUSSETTO. Questo strumento, fatto d' un pezzo di bossolo quadrato, lungo circa 6 pollici, largo e grosso 8 o 10 linee, serve al calzolaio per pulire e lisciare gli orli delle suole dopo averli ridotti della figura che devono avere col trincetto. Gli serve pure a lustrare il calcagno. (L.)

* BUSSO (*V.* bossolo).

* Busso (*V.* bussetto).

BUSSOLA. Strumento a cui è sospeso un ago calamitato e che serve a varj usi. Ne descriveremo dapprima la forma generale e parleremo poscia delle particolari modificazioni che vi si fanno in certe circostanze. Alla parola calamita spiegheremo le proprietà di questo corpo singolare e gli effetti più notabili ch' esso produce; per l'intelligenza di tutti i fatti si potrà ricorrere all'articolo in cui daremo la teoria delle sue influenze; ci limiteremo per ora a mostrarne l' applicazione che se ne fece alla bussola. Tuttavolta, ricorderemo taluni di questi fatti che occorre aver sempre presenti per comprendere quanto siamo per dire su tale argomento.

I. *Verità fondamentali.*

1.° Un ago d' acciajo temperato e calamitato ha due poli, uno dei quali dirigesi quasi verso il nord, l'altro verso il sud quando lo si lascia libero nei suoi movimenti: tale facoltà gli si comunica soffregandolo con altra calamita; questi strofinamenti devono farsi pel verso della lunghezza dell'ago da un capo all'altro sempre nella stessa direzione. Se il polo della calamita che si strofina è il boreale *b* (Tavola I delle *Arti Fisiche*, fig. 7) e se la si fa muovere longitudinalmente da B verso A, l'ago A B avrà il polo

boreale al punto B che fu toccato il primo, ed il polo australe A a quello che si è toccato l'ultimo: bisogna poi ben guardarsi dallo strofinare in senso retrogrado, cioè da A verso B, poichè in tal caso si distruggerebbe l'effetto prodotto. Variasi notabilmente l'intensità dell'azione magnetica servendosi di varie maniere di soffregamento. Alla parola CALAMITA vedremo la maniera di soffregare l'acciaio *a doppio contatto*, per ottenere la saturazione magnetica.

2.° Bisogna ricordarsi che non solo una calamita ha la qualità di attrarre il polo opposto d'un'altra che le si presenti, e di rispingere il polo dello stesso nome, ma doversi considerare la terra come una vera calamita la quale esercita sopra ogni ago calamitato una simile azione: quindi il polo boreale del mondo attrarrà il polo australe dell'ago, ed è questa causa che fa che ogni ago calamitato, sospeso liberamente, prenda in ogni luogo una data direzione alla quale ritorna se ne venga deviato.

3.° Questa direzione non è la medesima nei varj luoghi della terra, ma riavvicinasi o allontanasi più o meno dal meridiano terrestre secondo i varii paesi. Questo accade perchè, cangiando posizione sulla terra, cangiasi situazione relativamente ai centri delle azioni magnetiche del globo, i quali sono molto vicini al centro della sua figura. Ma in un luogo dato, p. e., a Parigi, questa direzione è costante: egli è bensì vero che ciascun giorno vi si osservano alcune piccolissime oscillazioni da una parte e dall'altra di una situazione media; ma queste variazioni diurne sono debolissime, nè vi avremo verun riguardo. Lasciando passare un tempo considerevole, osservasi pure che questa situazione media si cangia: ma la lentezza di tali movimenti fa che si possano trascurare, quando non si consideri che uno spazio di tempo determinato in un giorno e spesso ancora in un anno.

4.° La direzione che prende un ago calamitato sospeso liberamente non è, generalmente parlando, quella precisa del meridiano terrestre del luogo ove fassi l'osservazione. A Parigi presentemente havvi una deviazione dal nord verso l'ovest di 22°, 20'; questa è quella che dicesi *la declinazione dell'ago calamitato* (*a*). Inoltre il polo australe piegasi verso il suolo e fa prendere all'ago una posizione inclinata all'orizzonte; questa è la così detta *inclinazione dell'ago magnetico:* l'ago d'acciaio il meglio equilibrato sul suo perno, non lo è più quando è calamitato; a Parigi esso prende presentemente un'inclinazione di circa 68°, 25. Questa declinazione e questa inclinazione variano, come dicemmo, secondo i luoghi ed i tempi; ma in un luogo ed in un giorno dato si può riguardarle come costanti.

5.° Alla parola AGO CALAMITATO (T. I, pag. 267) abbiamo indicato il modo di sospendere un ago sopra una punta ove è estremamente mobile, mediante un cappelletto d'ottone o d'agata, in cui si è fatto incavo conico per ricevere questa punta. Abbiamo ivi osservato che, affinchè l'ago si mantenga orizzontale dopo calamitato, bisognava distruggere la sua inclinazione

(*a*) Halley disegnò una carta sulla quale aveva notata una curva che passava per tutti i luoghi dove la bussola additava esattamente il nord nel 1700. Allora vi erano sulla terra tre linee ove non v'era declinazione. Una di queste cominciava alla Carolina in America, passava per l'oceano Atlantico e il mare Etiopico. Un'altra cominciava alla Cina da dove stendevasi verso mezzogiorno passando tra le isole Filippine e quella di Borneo e per la nuova Olanda. La terza finalmente trovavasi nel mare del sud ed andava verso il mar Pacifico.

(G. M.)

con un contrappeso. L' *asse della figura* dell'ago non è per lo più l'asse magnetico; è quindi utile che il cappelletto possa girarsi dal di sotto al di sopra, per provare l'ago in tale posizione rovescia e misurare questa differenza degli assi.

II. *Delle parti essenziali d' una bussola.*

Applichiamo adesso queste idee generali.

Fabbricasi una scatola, di legno, rame od ottone che deve contenere l'ago. Il ferro dev'essere bandito dalla sua costruzione, e le commettiture si fanno calettate a CODA DI RONDINA o con viti di rame. E' da preferirsi il rame all' ottone, attesochè questo contiene talvolta alcune particelle di ferro: ma il rame è troppo molle, nè acquista una bella pulitura. La miglior materia da usarsi è una lega di 18 parti di rame ed una di stagno fino.

Questa scatola rinchiude un cerchio di rame o d' argento il cui perimetro è diviso in gradi e mezzi gradi; l' ago, impernato esattamente nel centro di questo cerchio, dev' essere lungo quanto basta per giungere con le sue due cime a questa circonferenza in qualunque posizione esso sia, senza però mai toccarla; si vede essere cosa importante che i movimenti siano liberissimi, e che l' ago giunga sì vicino al lembo del cerchio, da poter misurare coll' occhio per fino le frazioni dei gradi.

Questi aghi comunemente sono lunghi sei pollici; se fossero più corti il lembo sarebbe troppo piccolo perchè i gradi vi potessero essere visibili; se più lunghi, lo strumento diverrebbe imbarazzante ed incomodo a maneggiarsi; l'ago essendo troppo pesante, soffregherebbe sulla punta, e la libertà dei movimenti ne verrebbe diminuita. Si fanno però bussole maggiori o minori per varj usi. L' ago è un po' rialzato nelle sue due punte per meglio avvicinarsi al lembo, e per conservare più stabilità; le oscillazioni deggiono esser libere, ma bisogna impedire che riescano folli. Il centro ha un foro filettato a madre vite, per invitarvi il cappelletto d'agata, al cui centro havvi l'incavo per ricevere la punta del perno. Talora prendesi per ago una picciola spranghetta quadrata, segnata da ambo i capi con una lineetta per indicare l'asse magnetico: questa lineetta è un indicatore che fa le veci della punta degli aghi di cui abbiamo parlato. Nel calamitar gli aghi bisogna evitare diligentemente che essi abbiano PUNTI CONSEGUENTI (*V.* CALAMITA).

Nel centro della scatola è fissato il perno. Questo è una punta fina di acciaio temperato e pulito, esattamente perpendicolare al piano del fondo. Questo poco d' acciaio che trovasi collocato nel centro della bussola non può disordinarne i movimenti, e l'esperienza c'insegna che esso non ha veruna influenza, non avendo gli aghi forza magnetica che verso le estremità. Si può anche non fare in acciaio che la sola punta di questo perno. Questa non deve essere tanto fina da piegarsi sotto il peso dell'ago, o spezzarsi pegli urti un po' forti che può ricevere quando trasportasi lo strumento.

Questa punta tocca il cappelletto sulla minima superficie possibile, soddisfacendo in tal guisa alle condizioni, opposte in apparenza, di solidità e di finezza, delle quali si è parlato. L'esperienza fa vedere che i migliori perni sono quelli la cui punta somiglia a quella d' un ago da cucire di mediocre grossezza; ed anzi spesso adopransi tali aghi facendoli afferrare da una mollettina fatta a foggia di porta-matita, attaccata al fondo della scatola; ma allora vi è il pericolo che la punta sia fuori del centro. E' meglio quindi adoperare una punta fatta sul tornio e non tempe-

rata che alla cima sottile: questo perno si fa poi entrare a vite in una specie di bronzina centrale. Giova poterlo levare facilmente per cangiarlo o ripassarlo sulla pietra da olio, quando si ossida; accidente che succede molto spesso sul mare.

Al fondo della scatola di metallo o di legno incidesi una *rosa dei venti* oppure se ne incolla una disegnata sulla carta, il che basta per le grossolane indicazioni che se ne traggono; poichè, quando si desidera una qualche precisione, bisogna sempre leggere le posizioni dell'ago sul lembo graduato. La figura della Tavola III delle *Arti Fisiche* rappresenta questa rosa.

Siccome la declinazione della calamita impedisce che l'ago si arresti sulla direzione di nord-sud, alcuni ingegneri trovarono comodo di fabbricare lo strumento in modo da potersi girare il diametro che va da zero a 100 in una tal posizione, che, quando l'asse magnetico della bussola trovasi diretto nel verso di questo diametro, l'alidada, di cui or ora parleremo, vada precisamente dal nord al sud: allora la linea nord e sud della rosa indica realmente questi due punti cardinali. Per tale scopo basta render mobile circolarmente il lembo e condurre lo zero alla posizione di cui si tratta; e siccome la declinazione dell'ago varia secondo i tempi ed i luoghi, così bisogna poter dare questo movimento come si vuole, il che si fa con un ingranaggio. Sotto la scatola avvi un piccolo foro ove scorgesi il capo di un perno quadrato che si fa muovere con una chiave, come quando si carica un orologio: questo perno ha un rocchetto che ingrana sulla circonferenza del lembo ove avvi una dentatura che occupa circa quaranta gradi, per bastare alle variazioni più straordinarie della declinazione. L'ingranaggio fa girare il lembo intorno al centro della bussola, e conduce facilmente lo zero in un punto che corrisponde alla declinazione, indicata sopra un arco fissato sulla scatola e che ha circa 50 gradi. Questo apparato è una inutile complicazione che rende lo strumento più caro e le sue indicazioni meno sicure, senza avere nessun vantaggio reale, essendo facilissimo di tener conto della declinazione ogni qual volta si vuole.

Un vetro ben netto e trasparente copre l'ago ed il lembo per ripararli dagli urti del vento. Questo vetro dev'essere lontano dal cappelletto quanto basta per non toccarlo quando la bussola è nella sua posizion naturale; abbastanza vicino però affinchè, rovesciando affatto lo strumento, l'ago non possa uscire dal suo perno. Accostumasi porre sotto l'asse centrale un pezzo di rame che si può innalzare quando si vuole per premere il cappelletto contro il vetro, e sollevare il perno quando non si fanno osservazioni. Tale movimento producesi in varii modi, toccando un bottone posto al di fuori: ognuno può facilmente immaginarsi quest' ingegno. Il vetro viene ritenuto nell'imbasatura, su cui si appoggia, da un grosso filo d'ottone, piegato a cerchio, che preme contro gli orli colla sua elasticità.

Generalmente parlando, è utile osservare le indicazioni dei due capi dell' ago sul lembo graduato, e prendere il termine medio, che è indipendente dall'eccentricità. Non fa d'uopo attendere che le oscillazioni dell' ago siano interamente cessate; la media fra gli archi estremi che esso percorre, quando il suo moto si è rallentato, è il punto cui si fermerà.

Talora la bussola serve soltanto ad orientare, ed allora le parti di cui si è parlato sono sufficienti. Anche per orientare la TAVOLETTA si adopera una bussola che è in una cassetta bislunga, nè ha che alcuni gradi da ciascun lato della li-

nea nord e sud; questa chiamasi il declinatorio: ne indicheremo l' uso. Nelle bussole marine siccome interessa di sottrarre lo strumento, per quanto si può, alle agitazioni del vascello, lo si rinchiude in un' altra scatola quadrata, solida e di legno ben secco, le cui parti sono calettate a coda di rondine: la bussola vi è mantenuta orizzontalmente, come ben presto spiegheremo, col mezzo della sospensione di cardano (*V.* la fig. 8).

III. *Bussola d' agrimensore.*

Nelle bussole che servono a levare i piani adattasi ai lati della scatola una alidada (fig.9 e 10) per servire di mira. Questa alidada, quando la bussola è orizzontale, non è mobile che dall'alto al basso; il che permette di poterla dirigere verso i punti che sono fuori dal piano del livello. Ordinariamente la scatola è quadrata (fig. 9), di noce; una tavoletta, che si fa scorrere fra due incanalature, copre il vetro per guarentirlo dagli urti, quando non adoprasi lo strumento. L'alidada è un parallelepipedo incavato (fig. 10), della figura d'un tubo quadrangolare, che si attacca sull'orlo piatto d' uno dei lati della bussola, ed è chiuso ad ambe le estremità con una piastra traforata d' un buco e munita d' una piccola punta verticale di rame. Applicasi l' occhio a questo foro, ed essendo la bussola orizzontale, bisogna diriger bene l'alidada ed inclinarla convenientemente, girandola intorno all'asse che la attacca all'orlo della scatola della bussola fino a che la piccola punta opposta sembri cadere sull'oggetto che si mira. L'asse dell'alidada dev'essere esattamente parallello alla linea nord e sud, segnata 0° e 180° ed al lato della scatola quest' asse è la linea di mira; essa va dal picciolo foro che è da un capo alla punta che v'è all'altro; così questa alidada, nei suoi movimenti, deve scorrere un piano verticale.

Per servirsi di questa bussola, la si fissa sopra un piede a tre gambe, mediante una nocella ed una gorbia (fig. 9) che sono fissate sotto la scatola, e girasi questa scatola sulla sua gorbia in modo, che l'alidada possa mirare un oggetto; il lembo dev'essere orizzontale, il che si riconosce osservando se l'ago, quando lo si è reso libero nei suoi movimenti, vi giunge molto vicino; cessate le oscillazioni dell' ago, leggesi sul lembo il grado segnato da una delle sue punte, p. e., da quella che si è azzurrata al fuoco e che si dirige verso il nord. Ciò fatto, girasi la bussola sulla gorbia per mirare un altro oggetto, e leggesi nuovamente il grado segnato dalla stessa punta dell'ago. Ne segue per l'effetto magnetico, che quest' ago ha sempre conservato la stessa posizione e dirigesi in tutte le prove verso lo stesso punto dell'orizzonte senza nulla partecipare del moto che si comunicò alla scatola. La differenza dei gradi indicati è quindi l'arco percorso dall'istromento per passare da una posizione all'altra; se la prima volta si è letto 260° e la seconda 300°, i raggi visuali condotti dall' alidada essendo diretti all'orizzonte, fanno un angolo di 40 gradi, differenza che v' ha trà 300 a 260. La bussola somministra quindi, come si vede, un mezzo di misurar gli angoli ed anche di ridurli all'orizzonte; il che la rende preziosa per le operazioni dell'agrimensore.

Quando l'ago co'suoi movimenti passò oltre lo zero sul lembo, bisogna aggiungere gli archi che misurano le due distanze dalla cima dell' ago al punto di 360°: così, supponendo che in una posizione si abbia trovato 340° e 10 ad un' altra, si aggiungerà 10 a 20 (differenza fra 340 e 360), e si avrà 30 per

l' angolo ricercato. Del resto, è più semplice leggere sul lembo 350°, 360°, 370°, 380°, ... continuando la progressione ascendente, e poi sottrarre come al solito.

Sulle bussole non si possono leggere le misure che fino ai quarti di grado; la poca estensione del lembo, la distanza dalla cima dell' ago indicatore e la sua mobilità, non lasciano ottenere una maggior approssimazione. La bussola è quindi uno strumento molto imperfetto, di cui non si fa mai uso nelle operazioni esatte; ma il suo uso è tanto semplice e pronto, che viene adoperata spesso nei casi in cui non occorre una gran precisione. Essa non esige che si possa vedere l'oggetto cui si riportano tutti gli altri, ma solo che sè ne conosca l' azzimutto. Così non si può ricorrere ed altro mezzo per levare le tortuosità d' un ruscello o d'una stradelle nei boschi. Dopo averne munito il contorno con biffe, si va a porsi al punto ove comincia la tortuosità, poi si ordina la bussola sulla linea della prima biffa; si ve ove è questa e si dispone sulla terza, e così via seguitando. Siccome ad ogni fermata l'ago ritorna paralello alla sua prima direzione, così i gradi che si leggono sul lembo, dei quali tiensi nota, denno la misura di ciascun angolo.

Non è neppur necessario di valutare ciascun angolo facendo le sottrazioni; ogni direzione trasportasi sulla carta colle massima facilità, col mezzo del QUADRANTE. Sia A il punto di partenza; B, C, D (fig. 11) sieno le biffa della strada ed i punti ove si fecero le successive osservazioni. Si condurrà da A in N una retta per indicare il meridiano magnetico, e si segnerà col quadrante la linea A B, che faccia l' angolo N A B, quale si è ossarvato alla prima fermata. Supponesi che siasi misurato A B; così si porterà su questa retta una lunghezza che rappresenti A B, in parti della SCALA del piano. B sarà quindi la seconda fermata; vi si condurrà B N paralella ad A N; questo sarà il meridiano magnetico; si farà col quadrante l' angolo N B C dello stesso numero di gradi che si notò alla seconda fermata, e si prenderà B C uguale alla distanza da questa alla terza, e così di seguito. Merita d'essere consultato su tale oggetto un trattato assai buono dell' ingegnere Maissiat, il quale nella sua memoria sulla bussola, il quadrante ed il grafometro, dà ottime regole sull'uso di questi strumenti.

Si può far a meno anche del quadrante; poichè, dopo aver attaccato solidamente sopra una tavola il foglio di carta su cui deve farsi il piano, allontanansi tutti gli utensili di ferro, e ponesi la bussola sulla tavola, poscia la si gira fino a che l'ago ritorni ai gradi che si osservarono sul terreno. E' evidente che in tale stato lo strumento riprende posizioni paralelle a quelle che eveva allora, e che le linee segnate lungo il lato della scatola quadrata, che serve di regolo, sono realmente altrattante rette paralelle alle direzioni che hanno le mutue incidenze osservate.

Parleremo adesso di alcuni perfezionamenti che si fecero a questo strumento per dargli una maggior precisione.

In luogo di alidada vi si adatta un CANNOCCHIALE a due vetri convessi (fig. 9), aventi al loro fuoco comune due fili incrocicchiati che servono a mirare con esattezza gli oggetti lontani. Questo cannocchiale rovescia le immagini, il che non ha, in tal caso, il menomo inconveniente. Siccome un cannocchiale di 6 pollici ingrossa in generale molto poco; così si fa scorrere il suo tubo a fine di accrescerne la potenza. La reticella che porta i fili può prendere un moto che la condu-

ce al fuoco dell' obbiettivo, è con una chiave, il cui foro è quadrato, si può condurla ad aver uno dei fili verticale quando la bussola è orizzontale. Bisogna assicurarsi che il movimento del cannocchiale lasci questo filo nel piano verticale, il che si fa mirando verso un segnale lontano e movendo verticalmente il cannocchiale per accertarsi se uno dei punti di quest'oggetto resti sotto del filo; questa precisione nel moto dell' alidada dipende dall'esattezza che si impiega nel fare l' asse di rotazione. Giova adattare al di fuori del cannocchiale dei TRAGUARDI comuni per trovare approssimativamente gli oggetti prima di por l' occhio al cannocchiale (*V.* questa parola).

Talvolta si è aggiunto alla parte laterale della scatola un arco di cerchio graduato ed un LIVELLO A BOLLA D' ARIA, a fine di poter essere sicuri, collocando la bussola in modo che questa bolla sia nel mezzo, che il lembo è orizzontale, e per legger poscia sull'arco di cerchio l'angolo di elevazione dell' oggetto mirato. Ma siffatta aggiunta ad uno strumento che non può mai dare che indicazioni poco precise, ne aumenta molto il prezzo, e rende più lunghe e più difficili a farsi le osservazioni. *V.* la Geodesia di Puissant.

Un cangiamento molto più importante da farsi, consiste nella maniera grossolana che si è indicata per fissare la bussola sul suo piede. Ecco il mezzo adoperato acciò lo strumento possa agevolmente dirigersi verso tutti i punti dell' orizzonte rimanendo sempre orizzontale.

A B C (fig. 13) è un piano triangolare di rame, due punte del quale tengono ciascheduna un dente obbliquo *a b*, molto solido; la terza ha un uncinetto che si può far girare mediante un grosso bottone posto sotto la piastra: queste due punte e questo uncinetto entrano in fori della stessa figura, fatti sotto la scatola, e tengono il piano triangolare attaccato alla bussola, poichè formano come un artiglio che afferra la scatola ed impedisce qualunque scotimento. Sotto a questo piano A C (fig. 12) havvi un disco D D di rame che permette al piano triangolare ed alla bussola di girare liberamente intorno ad un asse centrale *i*; ma si può impedire il movimento con una vite di pressione *k*; questo disco è unito ad una nocella la cui testa sferica O è abbracciata da due mezze sfere E, E, che strignonsi con una vite di pressione M; finalmente al basso havvi la gorbia L.

Quando si vuol servirsi della bussola, la si attacca al triangolo A B C; poi si fa entrare la cima conica o cilindrica del piede P nella gorbia L e stringesi la vite di pressione N, acciò ogni cosa sia attaccata solidamente al piede. Allentando la vite M, la testa O della nocella diviene mobile per ogni verso, e la si fa girare fino che il piano della bussola sia esattamente orizzontale, il che si conosce vedendo se l' ago calamitato giunge vicinissimo al lembo: basta che la bussola sia quasi orizzontale: se però si vuole una maggior esattezza, si può adattare alla gorbia alcune VITI DA CALZARE, e servirsi d' un piccolo livello a bolla d' aria.

Si vede che la rotazione della bussola sul disco DD intorno all' asse *i*, lascia il piano dello strumento orizzontale, e che si può dirigere l' alidada da tutti i lati, ed anche fare l'intero giro dell'orizzonte. Si può anche adoperare una VITE DI RICHIAMO per produrne piccoli movimenti, a fine di mirare esattamente gli oggetti e di farli coincidere precisamente col filo verticale del cannocchiale; poichè non conviene usare l'apparato complicato che abbiamo descritto se non

per le bussole a cannocchiale, riservate alle operazioni più precise che possano farsi con tale strumento. La vite di pressione *k* ferma la rotazione, e leggesi sul lembo il grado indicato dall' ago. Si va collo strumento da un punto in un altro, avendo cura di tener nota di tutte le osservazioni e di fare uno schizzo che raffiguri la disposizione dei luoghi. Si può in appresso separare facilmente la bussola dalla sua nocella e questa dal piede per trasportare comodamente ogni parte.

IV. *Bussole ad uso della marina.*

La bussola serve a dirigere i vascelli nel loro cammino; l' ago non vi è libero; lo si carica d' un cartone leggero o d' un pezzo di talco circolare incollato fra due carte. Quest' ago così caricato muovesi per lo più sopra un perno posto alla metà della sua lunghezza, che è anche il centro del disco che sostiene. Siccome nei suoi movimenti esso porta seco tale disco, così questo peso arresta o almeno modera le oscillazioni. Sul disco è segnata una *rosa dei venti*, vale a dire che la sua circonferenza è divisa in trentadue parti uguali da raggi chiamati *rombi* o *arie dei venti*, come lo indica la fig. 7. Ogni divisione ha il suo nome, la linea nord e sud hanno un fiore di giglio e l' ago è attaccato al disco su questo diametro. La bussola è ritenuta in un doppio telaio che ha due movimenti, dietro il principio di sospensione di Cardano (fig. 8), intorno agli assi A B, RS perpendicolari fra loro; cosicchè la bussola rimane sempre orizzontale, quali che siano le agitazioni della nave.

La scatola della bussola è quadrata; nel suo interno essa presenta un segno verticale che chiamasi *capo;* il raggio che vi corrisponde dev'essere esattamente paralello all' asse longitudinale del vascello; il capo è all' estremità di questo raggio dal lato dell' innanzi o della prua. Questa bussola ponesi in una custodia chiamata *chiesiola*, che è aperta e situata vicino al timoniere affinchè questi possa veder la rosa e mantenere il timone nella situazion necessaria. Secondo che il segno del capo corrisponde all' uno o all' altro punto della rosa, la chiglia ha una diversa direzione; se, p. e., il capo è sul raggio *est* della rosa, la chiglia è rivolta perpendicolarmente al meridiano magnetico. Il capitano comincia dallo stabilire il rombo da seguirsi, ed ordina al timoniere di mantenere la nave in quella direzione; questi tiene il timone in modo che il capo corrisponda sempre al rombo che gli venne prescritto. Si ha la cura di allontanare dalla chiesiola il ferro e l'acciaio, affinchè questi metalli non abbiano influenza sull' ago. D' ordinario questo armadio è diviso in tre parti; in quella di mezzo ponesi un lume per illuminare le due laterali dalle quali non è divisa che con vetri; in ognuna di queste vi è una bussola acciò il timoniere possa aver sempre sott' occhio l' una o l' altra di esse. Tale disposizione ha però un inconveniente, poichè i due aghi sono troppo vicini per non aver qualche poco d' influenza l' uno sull' altro (*V.* Calamità) (*a*).

(*a*) Un certo Grant Preston inglese ottenne fino dal 1814 una medaglia d' argento dalla Società d' incoraggiamento di Londra per una nuova maniera di collocare le bussole nelle chiesiole. La principale innovazione consisteva nell' aver posto il lume al di sopra della bussola facendovi cadere sopra la luce con un riverbero. Questo lume era al coperto da tutte le intemperie, nè poteva vedersi da un altro vascello. La luce diffusa sulla bussola era molto vivace, senza però fosse tale da stancare la vista del timoniere. Questo modo di rischiarare le bussole nella chiesiola venne adottato con ottima riuscita. (G. M.)

no tesi in croce, l'uno dietro il diametro che passa per lo zero, e l' altro in direzione ad esso perpendicolare: questi fili servono ad orientare il circolo relativamente alla rosa dei venti, facendoli coincidere con alcuni segni rettangolari, segnati sopra quest'ultima.

Il capitano Kater immaginò di porre dietro al foro oculare, alquanto al di sotto, uno specchio d'argento inclinato che riflette le divisioni del lembo e la punta dell'ago verso una lente posta subito sotto questo foro; così lo stesso occhio mira un oggetto lontano e legge sul lembo ingrandite le divisioni nel punto in cui fermasi l'ago. Un prisma di vetro, le cui superficie sono lavorate a segmenti di sfera, può fare le veci dello specchio di riflessione della lente. Questo apparato può adattarsi a qualsivoglia sorta di bussola.

Dopo aver fissata questa coincidenza facendo corrispondere il piede A dell' alidada al punto est od ovest della rosa, secondo che l' osservazione si fa verso l'ovest o l'est, mirasi l'astro facendo girar l'alidada fino a che sia diretta esattamente verso di esso; allora il numero di gradi segnati fra la linea AE e l'alidada AO dalla lontananza dell'astro riguarda alla linea est ed ovest della bussola. Quantunque questo strumento sia molto comodo, le ondulazioni del bastimento ne rendono però molto incerti i risultamenti.

Il compasso di variazione serve principalmente a dare la precisa direzione del cammino che fa il naviglio. La bussola della chiesiola non istabilisce fuorchè la situazione della chiglia relativamente al meridiano, e serve a mantenere questa direzione o a ricondurvi il bastimento; ma questa linea differisce dalla strada indicata a motivo della *deriva*. Il vascello soggetto all'azione del vento, viene spinto lateralmente, e percorre una strada obbliqua alla chiglia: ei lascia dietro a sè un segno ben lungo, il quale, essendo prodotto dal suo cammino, è la linea precisa da esso seguita: questa linea dicesi la *traccia*, e l'angolo, che essa forma con la chiglia prolungata verso la poppa, è la *deriva*. La si misura con bastante esattezza mirando la traccia pei traguardi del compasso di variazione; il grado che esso indica dà la reale direzione del vascello relativamente al meridiano magnetico, d' onde si deduce facilmente l' angolo che fa questa linea con quella dal nord al sud, correggendo la declinazione dell'ago calamitato. Questo grado, confrontato con quello della bussola che è nella chiesiola, dà quindi la deriva. Quest' ultimo angolo dipende dalla forza del vento, dalla direzione delle vele, dalla qualità del vascello, dallo stato del mare, ec.; è quindi necessario osservarla di frequente per dirigere il timone nel rombo che conduce al luogo cui vuolsi arrivare.

Il compasso di variazione serve finalmente anche a far *rilievi*, vale a dire a stabilire la situazione relativa degli oggetti che veggonsi sulla spiaggia o le mutue loro distanze angolari. Un osservatore misura col sestante gli angoli che formano i raggi visuali diretti ai varii segnali con uno di essi che scegliesi nella direzione della strada che segue il vascello, acciò sembri immobile; un altro osserva questo punto alla bussola per dedurne la sua posizione rapporto all' asse magnetico e quindi al meridiano: ne risulta direttamente la situazione relativa di tutti i segnali. Si può ancora limitarsi a dirigere i traguardi A e B (fig. 14) del compasso di variazione, verso ciascun segnale, ed osservare ogni volta il rombo di vento, segnato dalla rosa, come si fa per levare un piano.

Ricorderemo qui nuovamente non doversi confondere l'asse della figura di un

ago col suo asse magnetico, poichè per lo più queste due linee differiscono fra loro. Il centro dell'azione magnetica è vicino ad ogni estremità, e la retta che congiunge questi due poli passa di rado per le punte dell' ago. Quando il cappelletto può rovesciarsi, e permette di rivolger l' ago colla faccia superiore all'ingiù, questa derivazione si valuta facilmente, mentre le punte dopo il rovesciamento non indicano più lo stesso grado di prima: la metà di questa differenza è l' angolo dei due assi. In mancanza d'un tal mezzo, mirasi col cannocchiale della bussola un oggetto molto lontano che si fa cadere sotto al filo verticale della reticella: poscia, facendo subito percorrere una mezza circonferenza da destra a sinistra, mirasi di nuovo quest' oggetto; osservasi ciascuna volta sul lembo per vedere se le punte dell'ago trovinsi sugli stessi gradi: la metà della differenza dei gradi indicati è l'errore costante che proviene dalla deviazione angolare dei due assi. Ogni qual volta che in un dato luogo si vorrà valersi di quest'ago per trovare la linea nord e sud, non basterà correggere la sua direzione per la declinazione, ma bisognerà aggiungervi o detrarvi la deviazione di cui abbiamo parlato. Nelle bussole pel mare questo errore non viene mai trascurato, e segnasi il fior di giglio, non già alla punta dell'ago che è verso il suo polo australe, ma al suo vero polo. La rosa viene delineata in conseguenza a tale correzione.

V. *Bussola delle variazioni diurne.*

Non abbiamo finora tenuto veruno conto delle piccole oscillazioni che fanno ogni giorno gli aghi calamitati: questi cangiamenti sono tanto deboli, che non hanno veruna influenza sugli usi dei quali abbiamo parlato. Ma per dedicarsi alle ricerche fisiche che si riferiscono a questa teoria ancora oscura, e misurare le piccole deviazioni giornaliere della calamita, conviene avere uno strumento, destinato particolarmente a questo genere di osservazioni. Descriveremo quello che si adopera all'osservatorio reale di Parigi, coi perfezionamenti che vi fece Gambey, uno dei più abili fabbricatori di strumenti matematici, i cui lavori sono ancor meno osservabili pel merito dell'esecuzione di quello che per l' arte che ne regola la disposizione.

Una sottile spranga calamitata ed equilibrata, ha il suo centro adattato ad un piccolo cilindro di rame, pel quale è sospesa orizzontalmente a un filo di seta non torta. Il sostegno è una lastra di pietra immobilissima; su questa v'ha un cerchio orizzontale, su cui possono scorrere, mediante viti di richiamo, due microscopi armati di una reticella di filo, e posti in modo da dirigersi verso le cime della spranga. Si conduce il filo di ciascun microscopio a coincidere con un tratto finissimo segnato su queste cime, o meglio ancora vi si salda un anello di rame che tiene un filo di ragno disposto sul diametro che è il prolungamento dell'ago, e bisogna che il filo del microscopio sia condotto a coincidere con questo filo. Ogni microscopio ha un nonio che scorre sul lembo, e verso la parte ove questo si trova, si è diviso un arco con alcuni gradi di cinque in cinque minuti; così si possono vedere con una lente, sul nonio, suddivisioni di cinque secondi o anche meno. Tutto lo strumento è di rame, poichè l'ottone contiene talora alcune particelle di ferro, e questo metallo deve tenersi lontano con ogni cura possibile; gli archi graduati ed i nonii sono d'argento affinchè le divisioni siano facili da segnarsi e da leggersi. L'ago si sottrae alle agitazioni dell'aria mediante un riparo chiuso con vetri entro il quale ponesi l'osservatore; questi dis-

pone quindi i microscopi, come si è già indicato, e quindi legge il grado segnato dal nonio; ripetendo la stessa prova, siccome non esiste più la coincidenza, ei torna a procurarla, e dalla differenza dei gradi calcola il cammino fatto dal microcospio, e per conseguenza quello dell'ago nel tempo trascorso.

VI. *Bussola di declinazione.*

È questo uno strumento immaginato da Cassini e destinato a far conoscere la declinazione dell'ago calamitato con una gran precisione; la fig. 16 rappresenta questa bussola. Il cerchio graduato VOE è orizzontale; lo si riduce facilmente in tal situazione con l'aiuto delle viti e d'un piccolo livello a bolla d'aria che ponesi sul suo lembo. Il sostegno dello strumento dev'essere immobile; nel centro havvi un asse verticale intorno a cui si può far girare, come farebbe un'alidada, l'unione di un disco orizzontale che rade il lembo, di due colonne A E ed A B che vi sono attaccate, del cannocchiale L e dell'ago calamitato *c d*. Questo è simile a quello della bussola precedente, cioè una sottile spranghetta calamitata ed equilibrata, che tiene nel mezzo un piccolo cilindro di rame; ma questo cilindro entra con attrito in un anello nel quale si può girarlo; questa spranghetta sospendesi pel taglio con un filo di seta non attortigliato *ik*. Lo strumento è di rame puro, come ogni altra buona bussola. Si sottrae poi l'ago alle agitazioni dell'aria, chiudendolo in una cassettina di legno, che è forata con due aperture *a b* alle estremità. Una vite di richiamo E produce i piccoli movimenti, e alcuni nonii attaccati al disco radenti il lembo, servono a dare la posizione e le variazioni angolari del sistema.

Si tratta prima di tutto di conoscere a qual punto dell'orizzonte corrisponda il prolungamento dell'ago. Le due colonne sostengono un cannocchiale L disposto alla stessa foggia dei cannocchiali meridiani, che tiene un filo nel fuoco comune dell'obbiettivo e dell'oculare. Giransi le colonne fino a che questo filo veggasi esattamente cadere sui segni fatti alle cime dell'ago che possono anche guernirsi d'un anello e d'un filo, come nelle bussole di variazione diurna. L'asse A A del cannocchiale potendo fare piccoli movimenti e bilicarsi sopra i suoi appoggi, si riesce a far coincidere questi fili, essendo l'asse A A' orizzontale; per conseguenza, il suo asse ottico scorre per un piano verticale, nel quale trovasi l'ago. Allora si ha la certezza che il punto di mira, posto da lungi sull'orizzonte cui corrisponde il filo del cannocchiale, è nel prolungamento dell'ago.

L'angolo, che fa questa direzione col meridiano del luogo, si ottiene poscia facendo girare le due colonne, fino a che il cannocchiale sia direttamente in questo piano; il che si riconosce quando l'asse ottico fa scorgere il filo sopra un punto della meridiana stabilito anticipatamente in distanza. Si può ancora aspettare che un astro trovisi nel meridiano, e mirarvi in quel punto. Essendosi osservato il nonio nelle due posizioni angolari, se ne deduce l'angolo di deviazione il quale è la declinazione ricercata. Si può parimenti mirare un astro qualunque che sia prossimo all'orizzonte, e notar l'ora precisa dell'osservazione; siccome il calcolo astronomico dà la direzione di questo raggio visuale in quel momento relativamente al meridiano, così se ne deduce la di[illegible]zione che seguiva l'ago calamitato.

Siccome poi l'asse magnetico è altra cosa che l'asse di figura, e questa operazione non dà che la direzione di quest'ultima linea, così rovesciasi l'ago nel suo cappelletto per porre di sopra quel

lato che era di sotto, e si ripete l' osservazione; la media fra le due direzioni in tal guisa ottenute, è la linea del meridiano magnetico. Questa sorta di prove si devono ripetere in ore diverse e prendere il termine medio tra questi risultamenti, acciò questo possa considerarsi come indipendente dalle variazioni diurne.

Bisogna notare che un cannocchiale non può servire a veder la mira ch' è lontana ed anche la cima dell'ago ch' è vicina. Arago riparò ingegnosamente a questa difficoltà: adattà egli al tubo un secondo obbiettivo, in figura di lente, posta al centro del primo, e le cui dimensioni sono scelte in guisa che la reticella trovasi nel suo fuoco quando l' oggetto è vicino. Vuolsi mirare un punto lontano? ponesi un disco sul centro dell' obbiettivo per intercettare i raggi che andrebbero a questa lente. Vuolsi invece vedere un punto vicino come con un microscopio? celasi invece l' obbiettivo con un altro disco forato nel centro e che non lascia passare se non se i raggi che vanno alla lente.

VII. *Bussola d' inclinazione.*

Nel mezzo dell' ago vi è attaccato un pezzo di rame che tiene una punta *n n* perpendicolare, che serve d' asse di rotazione. Un telaio, composto di due piani A B e d' un cerchio graduato C D E, paralelli e verticali (quali veggonsi nella fig. 17), può girare intorno ad un altro circolo, diviso pure in gradi ed orizzontale H V H. Quest' ultimo è munito di tre viti atte a livellarlo come la bussola di declinazione, ed il telaio ha un nonio V ed una vite di richiamo pei piccoli movimenti. L' ago è poggiato liberamente, sopra due guancialetti *n n* del telaio, nel centro del cerchio verticale, ed in tale stato prende naturalmente una posizione inclinata *c d*, quando quest'ultimo cerchio è nel piano del meridiano magnetico. Siccome lo zero della graduazione del cerchio verticale è posto sull'orizzontale D E che passa pel centro, così, per avere l' inclinazione, non si tratta che d' osservare il grado segnato dalla punta *c* dell' ago. Osservansi le indicazioni ai due capi *cd* dell' ago e la media è indipendente dall' eccentricità dell' asse.

Si pone il cerchio verticale, e per conseguenza anche l'ago, nel meridiano magnetico, o girando il telaio sul suo asse fino a che l' inclinazione sia la minore possibile, o cercando la posizione del telaio che rende l' ago verticale e girandolo quindi a 90°; questi due metodi possono anche servire, quantunque con poca precisione, a far conoscere la declinazione. Si può anche porre il telaio nella direzione di un segnale posto anticipatamente pel meridiano magnetico.

Questo genere d' osservazioni esige due correzioni:

1.° L' asse di figura dell' ago differisce dall' asse magnetico: si cangeranno quindi i punti di sostegno dell' asse *n n*, ponendo a destra la cima ch' era a sinistra e si ripeterà l' osservazione: dopo di che si farà fare mezzo giro al telaio, dirigendo all' est il lato che guardava verso l' ovest e viceversa; e si faranno altre due osservazioni in questa posizione: la media delle quattro sarà indipendente dalla situazione dei poli sull' ago.

2.° Per quanta diligenza s' impieghi nel fabbricare queste spranghette in modo che il loro asse passi pel centro di gravità, la esecuzione rigorosa di questa condizione non è possibile: l' eccesso del peso d' una delle parti la fa discendere, e la inclinazione osservata resta modificata da questo effetto. Ma se cangiansi i poli dell' ago calamitandolo in senso opposto, le osservazioni che si faranno dap-

poi daranno una inclinazione modificata, da questo stesso effetto in modo contrario, e la media fra queste osservazioni sarà indipendente dalla inuguaglianza di peso delle due braccia dell' ago. (Fr.)

* Bussola, chiamasi quel riparo di legname che si pone avanti agli usci per togliere a chi è fuori la veduta di chi è dentro o per difender le stanze dal freddo. Dicesi anche *Usciale*.

* Bussola. Gli stampatori danno questo nome a quel pezzo di legno riquadrato e incavato in cui scorre liberamente il fusto della vite, e lo tiene in guida, perchè cada a piombo sul dado del pirone.

* Bussola. E' una seggetta o sedia portatile, chiusa da tutte le bande e portata col mezzo di due stanghe da uomini che diconsi *portantini*. In molti luoghi la bussola dicesi anche *portantina*.

* Bussola, è altresì il nome che si dà in marina ad una o due tavole o veringole vicine e a contatto del paramezzale dall' una e dall' altra parte di esso, che si lasciano mobili e da potersi levare, quando si vuol nettare il canale delle bisce.

* BUSSOLO, chiamano i funaiuoli una specie di guaina o custodia della misura.

* BUSSOLOTTO; propriamente è quel vaso con cui i giuocatori scuotono i dadi, e che serve a' saltimbanchi e simili a far vari giuochi di mano.

* BUSTA. Astuccio o guaina grande da coltelli, posate e simili (*V.* guaino).

* Busta, dicesi più comunemente la custodia dei libri (*V.* legatore di libri).

* Busta, chiamano i fabbricatori di carte da giuoco una scatola di legno senza coperchio e cui manca un lato; serve a riporvi le carte a mano a mano che l' operaio le ha tagliate. A tal oggetto è fissata sul suo banco. (L.)

BUSTO. Il *busto* è una sorta di picciolo vestito che tengono sopra la camicia le donne, e scende loro fino sui fianchi. E' fatto di tela anchina, o di qualsiasi altro tessuto leggero. Nel tagliarlo gli si dà una forma che fa che esso si adatti a tutte le parti del corpo che abbraccia. Non ha maniche, ma è sostenuto da spallucci, nè deve impedire in verun modo i movimenti del corpo. Chiudesi al di dietro mediante due fila di occhielli fatti ad uguali distanze, nei quali sono fissate due sottili stecche di balena; ogni cosa viene fermata con un cordoncino. In mezzo al dinanzi e su tutta la sua lunghezza fra due cuciture havvi una stecca d' acciaio, abbastanza cedevole per piegarsi e lasciar liberi tutti i movimenti del corpo, senza molestare in verun conto. In tal modo si fanno i nuovi busti, chiamati *alla Ninon*, e che furono immaginati da Brelet. (L.)

* BUTTAFUOCO. Pezzo di legno con buchi da un capo in cui si tiene la miccia accesa per dar fuoco a' cannoni, e con punta di ferro nell' altra estremità per piantarlo in terra, o sulla coverta o sulla banda se serve ad uso di una nave.

* BUTTAFUORI. Lungo pezzo di legno, che si mette da prua ne' piccoli bastimenti, acciò loro serva di sprone.

* Buttafuori *da allargare*, chiamano i marinari certe lunghe pertiche armate d' uncini; servono loro per allontanare i brulotti dal bordo.

* BUTTAGRA (*V.* buttarga).

BUTTARGA o BUTTAGRA. Questa è una preparazione delle ova di muggine, *mugil caephalus* di Linneo, pesce comune nel Mediterraneo, che trovasi eziandio ne' fiumi che vi metton foce: ha testa grossa, muso corto e corpo oblungo. Le ovaie di questo pesce si salano, si maciullano e fassene una pasta che si dis-

secca al sole. La buttarga è molto usata in Italia, in Egitto ed in Barbaria.

L' imposta messa sopra questo alimento è di 6 franchi e 12 centesimi per ogni chilogrammo. In Francia se ne importano quasi 500 chilogrammi all'anno.

La migliore delle buttarghe è quella di Tunisi: se ne compone anche a Martigues, 8 leghe lontano da Marsiglia. La rossastra è la più stimata: la si mangia coll' olio d' uliva e col succo di limone. (L.)

* BUZZO. Dicesi quell' arnese in cui le donne tengono gli aghi e gli spilli.

C

CABOTTAGGIO. Chiamasi con tal nome la navigazione che si fa lungo le coste senza perdere di vista la terra, a meno che non siasi costretti a farlo, per un poco di tempo, dalla forza dei venti. Oltre alla pratica del mare ed all' esercizio delle manovre, il cabottaggio esige inoltre che si sappiano fare le principali operazioni della navigazione, come *prendere il punto*, *l'altezza*, ec. (*V.* bussola loche, punto). La figura delle spiagge che si costeggiano, la natura del fondo dei mari, i varii stati delle maree e delle correnti, i luoghi ove si può gettar l'ancora le baie o i porti che si vogliono frequentare, la maniera di entrare nei passaggi fra i banchi di sabbia, ec., sono cose che devono essere indispensabilmente conosciute dall' uomo di mare che si dedica a questo genere di navigazione. Gl'interessi del commercio ch' egli dirige, esigono inoltre ch'ei sia atto a giudicare dei vantaggi che può presentar ciascun luogo, e delle difficoltà che vi s' incontrano, o per soddisfare alle leggi del fisco, o per riparare le avarie. Sarebbe inutile estenderci di più sopra tale argomento, che appartiene alla scienza della navigazione. (Fr.)

CACAO. Il cacao è la semente d' un albore che i botanici chiamano *theobroma cacao*, della *poliadelfia pentandria* di Linneo, indigeno della zona torrida, di varie regioni dell' America meridionale e in ispecie della Guiana, del Messico e della costa di Caracca. Quest' arbore, di mezzana altezza, ha le rame guernite di foglie alterne peziolate, che si rinnovano di continuo così, che non ne sembra mai spoglio. Esso è carico in ogni stagione d' una gran quantità di fioretti, non odorosi, sparsi in fascetti sul fusto e su' rami.

Il frutto del cacao è una capsula coriacea, della forma d'un cocomero, la cui superfice è scabra: l' interno di questa capsula è partito in cinque cellette, piene d' una polpa biancastra, gelatinosa e d'un acidetto piacevole, in cui sono avvolte sementi o ammandorle, attaccate ad una placenta comune e centrale: tali sementi sono il cacao ordinario.

I frutti si ricolgono quando sono ben coloriti e le sementi agitate danno suono: si compongono quindi in mucchi molto grandi per tre o quattro giorni; dopo ciò si spezzano per levarne le ammandorle e liberarnele dalla polpa che le circonda; indi si mettono in casse o in truogoli di legno, poco alti dal suolo: talora anche si gettano soltanto in una buca praticata nel terreno: si coprono di foglie di canne indiane o di stuoie sopra cui pongonsi tavole cariche di pietre. Si lasciano quat-

tro o cinque dì in tale stato, avendo cura solo di esporli all'aria e di rimescerli a ciascun mattino. Con tale metodo, cui si dà il nome di *terraggio*, le ammandorle trasudano molta umidità, e subiscono una specie di fermentazione che fa loro perdere parte dell'agrezza e amaritudine naturale, oscurandone il colore e alleggerendole di peso. Un tale apparecchio spoglia il cacao della facoltà di germinare, ne addolcisce il sapore, e giova alla sua conservazione.

In commercio si conoscono varie qualità di cacao, che si distinguono col nome della regione donde provengono: come *cacao di Caracca*, *di Surinam*, *di Berbiche*; il *cacao delle Isole* è l'indigeno de' possedimenti francesi.

Il cacao di Caracca è più grosso, scabro, un poco oblungo, ricoperto d'una polvere grigiastra; l'ammandorla n'è bruna, si parta agevolmente in più frammenti irregolari, spesso circondati d'una leggera muffa: il sapore n'è amaro, piacevole e non acre. Il cacao dell'Isole è di forma ovoide, ma schiacciatissima e regolare; è più consistente di quello di Caracca e quindi non si spezza che difficilmente; il suo sapore è più o meno agro ed astringente, qualità che servono soprattutto di guida per giudicare delle differenti sorta di cacao. Quest'ultimo non si mette alla fermentazione che ne diminuisce il peso; ma si vende anche a minor pregio.

I cacai fermentati contraggono spesso un odore e un sapore spiacentissimo di muffa, di cui però si spogliano con un leggero abbrostimento. Nulladimeno, è meglio sempre prescegliere i più sani e cercar in questi tale sapor amarognolo, puro e senza agrezza, che contraddistingue le migliori qualità.

Il maggior consumo che si fa del cacao è nella fabbrica del cioccolatte: se ne usa anche per estrarre la sostanza grassa contenuta in questa semente (*V.* burro di cacao e cioccolattiere). (R.)

CACCAO. *V.* cacao.

*CACCHIATELLA. Sorta di pane della qualità sopraffina, fatto a picce piccolissime, o sia in varie porzioni bislunghe, debolmente attaccate insieme e più gonfie e grosse verso le loro estremità.

* CACCHIO. Gli agricoltori danno questo nome ai primi tralci o messe che fa la vite.

CACCIA (arte della). L'arte della caccia esiste fino dall'antichità più rimota, e facile riuscirebbe l'addurne la prova. Prima che l'uomo avesse assoggettato alle sue leggi gli animali domestici, prima che la sua industria avesse inventato le varie armi di cui egli servesi al dì d'oggi nelle varie cacce, il bisogno di nutrirsi o di difendersi contro gli animali feroci gli aveva fatto immaginare mille insidie di ogni sorta, e già fino d'allora animali più forti o più agili di lui, cadevano giornalmente in suo potere.

Teoria della caccia. Al pari di tutte le altre arti la caccia ha la sua teoria e la sua pratica. La sua teoria si riunisce in qualche modo alla storia naturale; poichè consiste nelle osservazioni che si sono potute fare sopra le varie qualità fisiche degli animali che devono essere il soggetto della caccia; come, p. e., distinguere dalle impronte dell'orme dei piedi fatte nella terra o sulla sabbia, se l'animale è un lupo o una lupa: un cinghiale o una troia; un capretto o una capretta; una volpe, un tasso, un gatto selvaggio, un coniglio o una lepre. Queste osservazioni ed altre, che ci dispenseremo dal citare, sono talune numerose, che i cacciatori esercitati conoscono anche l'età dell'animale che seguitano ed il luogo ove ei si è rifuggito e ove ben presto il raggiungono.

Quanto si è detto dei quadrupedi, de-

ve applicarsi ancó ai volatili; non è però se non assai di rado che si possa conoscerne le specie dall' impronta del piede; inoltre le orme che questi possono lasciare sul terreno o sulla sabbia, sarebbero indizii fallaci per chi volesse seguirne le tracce, mentre l' uccello, quando s'accorge d'essere perseguitato, involandosi, porrebbe ad ogni momento fuor della sua strada il cacciatore. Questi deve conoscere le sue abitudini, i luoghi ove suole unirsi in massa per cibarsi, e quelli che ama di più; va quindi a cercarlo colà per rendersene padrone. Da questi fatti è facile il convincersi che fa d' uopo avere alcune cognizioni di storia naturale per non fare ad ogni momento mille sbagli, che renderebbero inutili le cure e le fatiche che si ponessero in opra per lo scopo di rendere proficua la caccia.

Pratica della caccia. L'uomo, aiutato dagli animali domestici e da alcuni altri che ridusse ben presto all'obbedienza, e giunse ad addestrare, divenne ben tosto formidabile alle altre specie. Per vie meglio sorprenderle, ei studiò il loro modo di vivere, e variò i suoi agguati secondo la diversità dei loro istinti. Armossi del dardo (a) per ferire gli uni dappresso; aguzzò la sua freccia per raggiunger gli altri da lungi; istruì il cane, salì il cavallo, e fece cader sotto a' suoi colpi le bestie più feroci.

I dardi, gli spiedi (b), le frecce, le balestriglie (c), precedettero la scoperta della polvere di cannone. L' uso delle armi da fuoco portatili cominciò sotto Francesco I, verso l'anno 1515. La balestriglia, l' archibugio (d) e le piccole carabine furono adoperati tutti insieme fino al principio del regno di Luigi XIII; da quel momento non si adoperò più che il fucile, il quale è ben più leggero e più comodo dell' archibugio, e tira molto più lontano delle carabine.

La caccia distinguesi in due specie; quella ai *quadrupedi* e quella ai *volatili.* La loro teoria e la loro pratica essendo molto diverse, ne faremo due articoli separati.

Caccia ai quadrupedi. Un intero volume non basterebbe se si volessero descrivere le differenti maniere di far la caccia usata dai varii popoli; ne citeremo però alcune e specialmente quelle più usate. In Allemagna e negli altri paesi del Nord, si va ancora alla caccia o piuttosto a lottare di forza e destrezza con le bestie feroci, con lo spiedo o col coltello. In Persia si va alla caccia delle gazzelle, specie di capre, con l'oncia, animale selvaggio, tigrato come la pantera, che si addomestica facilmente, o si addestra a tale effetto; lo si conduce sui luoghi, e quando comparisce la gazzella, l'oncia, che lasciasi libero, in tre salti la raggiunge e la strozza.

La caccia del cervo, del capretto, del camoscio e del cinghiale, si fa presso a

(a) Il *dardo* propriamente è il ferro di cui è armata la cima della freccia; ma l'arma cui avevasi dato un tal nome, è quella di cui servivansi gli antichi e che usasi ancora fra i selvaggi. Il dardo più antico è formato di un bastone lungo circa 30 pollici, armato ai due suoi capi di un ferro appuntito e tagliente come la freccia; slanciavasi con la forza del braccio. Attaccavasi al polso con una coreggia e con un cordoncino, che serviva per ritirarlo appena ch' esso avea fatto il colpo.

(b) Sorta di dardo ferrato da un solo capo, ma col manico più lungo. È propriamente un' alabarda, di cui si fa uso per trafigger l'animale, ma senza abbandonarla, tenendola sempre in mano.

(c) È un arco d' acciaio, montato sopra un fusto che dirige la freccia.

(d) L'archibugio è un antico fucile molto pesante. Non adoperandosi più nè questo, nè la piccola carabina, sarebbe inutile darne la descrizione.

poco alla stessa guisa; si perseguitano coi cani, e si uccidono con lo spiedo o a colpi di fucile. La volpe ed il lupo prendonsi in *trappole* o in *trabocchetti*.

I trabocchetti sono grandi fosse rotonde, scavate nella terra ed abbastanza profonde acciò l'animale non possa uscirne; queste sono interamente coperte d' un tavolato ben equilibrato e che poggia sopra un perno che lascia al tavolato la libertà d' inclinarsi pel peso dell' animale da qualunque lato questo si presenti. Per lo più il tavolato è coperto di piote. Nel centro vi è solidamente attaccato un castrato vivo; o un pezzo di carne fresca, o una gallina viva, allorchè si tratta di prendere le volpi. Il lupo accorre con avidità per impadronirsene; il tavolato fa bilico, e subito l'animale cade nella fossa: il tavolato, sbarazzato all'istante di questo peso accidentale, si rialza e riprende la sua posizione di prima, per ricever tutti gli altri lupi che si presentassero; poscia uccidonsi nella fossa a colpi di fucile.

Questi trabocchetti sono pericolosi: vidersi spesse volte alcuni uomini non avvedersi del bilico, cadere nella fossa e provare terribili angustie per tutto il tempo che furono costretti di restare in questa stretta prigione in compagnia d' un lupo, fino a che i passaggeri chiamati dalle loro grida accorsero a liberarli. Non è mai successo che un lupo preso in tal guisa attacchi l'uomo; se però il lupo fosse affamato, o vi restasse a lungo, non sarebbe da sorprendersi che l' uomo restasse divorato.

La *trappola* è uno strumento di ferro composto di due semicircoli mobili a cerniera, sul loro diametro comune. Una molla assai forte tiene sempre chiusi, ossia in contatto fra loro, questi due semicircoli, quando l' agguato non è teso. Ogni semicircolo è armato di grosse punte molto acute, che, quando lo strumento è chiuso, entrano profondamente nella carne dell' animale, e rendono impossenti gli sforzi ch' ei fa per trarsi fuori dall'agguato. Per tendere questo strumento, apronsi i due semicircoli che poggiano sul terreno; una corda doppia, che passa in un foro fatto nel centro, vi ritiene un pezzo di carne che serve di esca; i due capi della corda sono attaccati ad un uncino fissato sopra uno dei semicircoli. Lo strumento attaccasi con una catena a una pietra grossissima o ad un albero, affinchè il lupo quando è preso, per qualunque altra parte che pel collo, non possa trarlo seco nel dibattersi. L'animale sedotto dall' esca vi si precipita sopra e la divora. Dal punto in cui la carne è lacerata in modo da non poter più resistere alla forza della molla, la corda si allenta, i due semicircoli si chiudono con forza e l'animale resta preso.

Il miglior agguato che si conosca pel lupo è il seguente: segnansi sul terreno due circoli concentrici, ad una distanza di 24 pollici, il minore dei quali ha 20 piedi di diametro. Sopra ciascuna circonferenza piantansi grossi pali molto vicini affinchè il lupo non possa passare fra due di essi; il che forma due palizzate concentriche molto fitte. I pali hanno circa dieci piedi d'altezza sopra terra. Queste palizzate rendonsi vieppiù solide intrecciandole in alto con rami di albero flessibili. Queste palizzate lasciano tra loro una piccola stradella, larga 18 a 20 pollici, vale a dire della grossezza di un lupo, ma non abbastanza larga acciò ei possa girarsi, il che importa molto. Adattasi al cerchio esterno una porta che apresi dal di fuori al di dentro, e resta sempre aperta mediante una corda tesa, e fa molla come in una sega. Questa porta, che batte contro la palizzata interna, non deve aprirsi che di un sesto della circonferenza

che percorrerebbe se fosse libera, a fine di lasciar luogo al lupo d' introdursi fra le due palizzate. Nel mezzo del circolo interno è attaccato un castrato vivo che può pascere l' erba che ha d'intorno ad esso. Il lupo, richiamato dal castrato, fa il giro del doppio recioto, trova la porta e crede che questa lo lascerà passare fino al castrato; egli entra e cammina di continuo fra le due palizzate, senza poterne uscire, poichè quando giunge al punto ove è la porta, che cede al minimo sforzo, la spinge, non potendo girarsi. La porta chiude l'ingresso, ed il lupo segue la stessa strada incontrata arrivando: appena esso è passato, la porta si riapre per lasciare libero l'ingresso agli altri lupi che potessero affacciarvisi. Ne ho veduti fino a tre presi nello stesso agguato. Si uccidono con grande facilità.

Le fig. 9, della Tavola VIII delle *Arti Tecnologiche*, mostrano la pianta e l'alzata dell' agguato che abbiamo descritto. Le stesse lettere indicano gli stessi oggetti in tutte e due le figure.

Figura 9, pianta dell' agguato.

Figura 10, sua alzata.

Il ricinto interno A A ha 20 piedi di diametro.

Si è detto che il ricinto esterno B B è distante dall' altro 18 a 20 pollici, vale a dire che la strada C che si lascia pel lupo deve essere larga 20 pollici; ma siccome i pali hanno 4 pollici di diametro, se il circolo B, in cui devonsi piantare, non fosse distante che 20 pollici dal circolo A su cui si collocarono i primi, ne verrebbe che la strada sarebbe larga soltanto 16 pollici, e potrebbe essere troppo angusta per un lupo d' una qualche grandezza. Converrà quindi segnare il circolo esterno sopra un raggio maggiore di 24 pollici di quello del circolo interno, poichè dopo aver occupato due pollici pel semidiametro dei pali interni, e due pollici pel semidiametro degli esterni, resterà esattamente una strada larga 20 pollici: si segnerà quindi il circolo esterno con un raggio di 11 piedi.

Nel centro del circolo interno, in D, piantasi un paletto che si alza 4 a 5 piedi fuori di terra. Il castrato legasi a questo paletto alla cima d' una fune D E lunga 6 piedi. Questa corda è legata ad un anello di ferro in cui è infilato il paletto e che poggia sul suolo. In tal guisa, il castrato potrà camminare per un circolo di 12 piedi di diametro, senza pericolo di avvicinarsi troppo al lupo allorchè questo sarà entrato nell' agguato.

La porta F, per la quale introducesi il castrato nel ricinto interno, è chiusa solidamente, acciò il lupo non possa sforzarla. Questa porta venne collocata in *p* nella alzata (figura 10), acciò si possa vederla nettamente; essa però dev' esser posta subito dietro alla porta G, per non dover fare tanta strada quando si vuol condurre il castrato al paletto D o recargli da mangiare.

Quando si vuole introdurre il castrato, entrasi con esso per la porta G, che dopo chiudesi immediatamente fermandola con un chiavistello posto internamente, e ciò per evitare di essere sorpresi dal lupo. Apresi quindi la porta F, e quando il castrato è legato al suo posto e lo si è provveduto di cibo nel caso che non vi sia erba nel ricinto, rinchiudesi diligentemente la porta F e lasciasi aperta l'altra G.

Si vede facilmente che da qualunque lato giunga il lupo ei scorge il castrato, fa il giro del ricinto cercando se trova una apertura. Incontra la porta G, entra e fa l'intero giro fra le palizzate; ma giunto dietro alla porta G, lo spazio essendo troppo angusto perchè ei possa girarsi, spinge dinanzi a se la porta G che cede al menomo sforzo; la chiude e con-

tinua il suo cammino, tornando a percorrere la medesima strada fatta dapprima. Appena esso è passato, la porta riapresi nuovamente, per lasciar entrare gli altri lupi che potessero venire dopo di lui. Uccidesi a colpi di fucile, fra i pali della palizzata esterna, senza verun rischio, nè difficoltà.

La lepre ed il coniglio cacciansi coi cani e si uccidono a colpi di fucile. Il coniglio prendesi anche colla callaiuola, che è una sorta di rete, o col furetto (a). Dopo aver dato da mangiare al furetto, affinchè non uccida il coniglio nella sua tana, lo si introduce nel buco : il coniglio perseguitato salvasi ed esce pel buco opposto ; ma questa uscita essendo stata chiusa con un sacco, il coniglio vi si caccia entro e resta preso. Quando si sente il furetto, che tiene un sonaglio al collo, lo si prende appena uscito, e lo si ripone nel suo sacco per ricominciare la caccia ad un' altra tana.

Il tasso, la donnola che mangia le uova ed uccide i pulcini, la faina che fa le maggiori stragi nelle colombaie e ne' pollai, prendonsi col fucile e con reti di varie sorta.

Non ci estenderemo di più su questa prima parte dell' arte della caccia. Quanto alla seconda parte, che tratta della caccia agli uccelli, invitiamo il leggitore a ricorrere alla parola UCCELLAGIONE, che contiene molte particolarità bastanti a far conoscere perfettamente quest' arte tanto dilettevole. (L.)

Caccia. Il RAZZAIO chiama *caccia* quella carica di polvere soppesta, che si pone in fondo d' un cartoccio per iscacciare e far partire le guerniture di fuochi artifiziali ond' esso è composto. (L.)

(a) Il foretto è un piccolo quadrupede grande quanto la donnola; il suo corpo è molto allungato. Esso è il nemico naturale del coniglio.

* CACCIABOTTE. Dicono gli ottonai uno strumento ad uso di cesello che serve a fare gli sfondi. Ve n' ha di più grandezze.

* CACCIACAVALLO, chiamano i marinari un lungo e grosso ferro quadro, nel cui vuoto s' incastra il piede degli alberi soprapposti, i quali per tal mezzo vengono a posare sopra le crocette degli alberi inferiori.

* CACCIAMOSCHE, dicono i maniscalchi uno strumento fatto di folti e lunghi crini a guisa di pennello per cacciar le mosche. Dicesi pure *paramosche*, *rosta*.

* CACCIANFUORI. Sorta d' ancudinetta o bicornia con due cornette lunghe di cui si servono gli artefici per gonfiare il metallo. Gli oriuolai se ne servono per raddrizzare le casse degli orologi da tasca (*V.* BICORNIA).

CACCIARE. Vale ficcar con forza. Dicesi cacciare a forza un anello, una buccola, una ghiera, un ariete, un tubo di legno, un pezzo d' una macchina idraulica, ec. (L.)

* CACCIATOIA. Strumento di ferro, a guisa di scalpello, di grandezza per ordinario di un dito di uomo e più grosso da capo che da piede, il quale serve per cacciar ben addentro i chiodi specialmente nel legno. Adoprasi ancora per cacciar fuori dal suo luogo un chiodo, una chiavetta, un perno o simile. I magnani la dicono anche *spina*.

Cacciatoia, pezzo di legno ordinariamente di bosso, lungo 5 a 6 pollici, tagliato come un conio di ferro da spaccar legna. Serve di intermezzo al martello tanto per istringere quanto per allentare le *forme* nell' arte dello stampatore. Mediante questo strumento non si arrischia di guastare o far ispezzare il marmo su cui poggiano le forme, e si può nulla meno far uso della forza e dell' aiuto del

martello, pel cui colpo la cacciatoia forza il conio a stringere o aprire la forma, battendo con più o meno di forza sulla testa della *cacciatoia* che tiensi in mano poggiandone l'altra estremità sul conio che vuolsi cacciare dall'alto al basso.

(L.)

* CACCIAVITE. Pezzo d'acciaio temperato duro e ricotto azzurro acciò non si rompa facilmente, ed incastrato in un manico di legno alquanto appianato, affinchè non giri nella mano. Questo manico ha una ghiera di ferro che impedisce che si fenda quando vi si incastra il cacciavite, la cui estremità inferiore è foggiata a scalpello e tagliente. Entra questa nell'incavo che v'ha sulla capocchia della vite, e girando il cacciavite, che premesi sopra con forza, questo fa girar seco la vite. Tale strumento serve tanto a levare le viti quanto a cacciarle, secondo la direzione in cui si gira. I cacciaviti che esigono maggior forza non hanno altro manico che un pezzo di legno posto di traverso, nel mezzo del quale è assicurato un capo del ferro. Si fanno pure cacciaviti tutti di ferro; questi sono propriamente tre cacciaviti di grossezze differenti, uniti insieme da un capo, come tre razzi d' una ruota. Quando adoperasi uno di essi, gli altri due servono come di leva colla mano per farlo girare. (G. M.)

CACCIU'. È un estratto che ci viene dalle due Indie, e massime da Sumatra, dal Pegù e da varie parti dell'Indostan; lo si conobbe per lungo tempo sotto il nome di *terra del Giappone*, benchè non sia nè terra, nè venga dal Giappone. Se ne notano due sorta principali, quello di Bombay e quello del Bengala. Il primo è d' ordinario in piccole masse o pani, del peso d'un quarto circa di libbra; la sua spezzatura non ha lucido, è rossastra, ondulata e spesso variegata; è minuzzevole, si scioglie tosto nella scilva, dà un sapore astringente e senza amarezza: in capo ad alcuni istanti si svolge un sapor zuccherino piacevole che dura a lungo.

I pani di cacciù del Bengala sono un tal poco più stiacciati, d'un colore più uguale ed intenso: la loro spezzatura è quasi vitrea, il loro sapore astringente insieme e un poco amaro, e il gusto zuccherino che svolgesi molto meno forte. Il cacciù di Bombay è anteposto.

A detta di varii autori il cacciù ha la sua origine da due diversi arbori: la *mimosa catecciù*, della famiglia delle leguminose, *poligamia monoecia* di Linneo; e la *areca catecciù* della famiglia delle palme, *monoecia esandria* di Linneo. Questa sostanza si ottiene facendone macerare nell'acqua i frutti lievemente pestati e spiccati un po' innanzi alla loro maturità: si evapora quindi tale macerazione al fuoco fino ad un certo grado, poi si disecca al calore del sole. Vuolsi che il cacciù estratto dalla *areca* ottengasi più particolarmente dai fusti di quest'albero.

Il cacciù è adoperato in medicina siccome astersivo e astringente. Disciogliesi questo estratto nell' acqua, si schiarifica la dissoluzione, poi si evapora e si arroge dello zucchero per formarne una pasta che si condisce con aromati in varii modi. La si partisce quindi in piccoli trocisci o pastiglie; e in tal forma la si usa come stomatico ed eziandio per ammigliorare il cattivo odore del fiato.

Il principio astringente del cacciù venne da'chimici assomigliato al tannino, del quale contiene circa la metà del peso.

(R.)

* CACIAIA. Colei che fa il cacio.

* Caciaia, dicono i cascinai un piccolo arnese di paglia per tener le forme di cacio su l' asse.

CACIO. E' una parte costituente del latte

e ne forma in certo modo la base alimentare. Considerato sotto il punto di vista chimico, esso è un principio immediato, le proprietà caratteristiche del quale sono di essere di un bianco appaunato in istato fresco, di divenire semitrasparente e leggermente citrino colla diseccazione di non esercitare alcun'azione sul colore del tornasole o della violette. Gli acidi minerali diluiti ne disciolgono piccola quantità; gli acidi vegetali non sembrano attaccarlo sensibilmente. Trattato con dissoluzioni alcaline, vi si discioglie abbondantemente. Diluito in poca acqua e abbandonato a sè stesso, la materia caseosa fermenta alla guisa del glutine, e fornisce, a detta di Proust, gli stessi prodotti (a), cioè a dire trasformasi in caseato e in acetato di ammoniaca, in ossido caseoso e in gomma. Finalmente, il cacio fresco, sottomesso in vasi chiusi all'azione del calore, si fonde e si gonfia dopo essersi diseccato; svolgesi poscia dell'acido carbonico, dell'idrogeno carbonato, dell'ossido di carbonio e dell' azoto; si producono nel tempo stesso differenti sali ammoniacali e dell' olio empireumatico; finalmente rimane nella storta un carbone voluminoso, difficilissimo a ridorsi in cenere, contenenta molto fosfato calcareo.

Sono queste le proprietà principali conosciute dai chimici nella pura sostanza del cacio, qualunque ne sia la sua origine. Provenga esso da un latte piuttosto che da un altro, il cacio pel chimico è sempre un corpo identico, allorchè siasi sceverato d'ogni altra sostanza accessoria. Per ottenerlo nello stato richiesto, si diluisce nel latte, privato della crema, una certa quantita di presame, si riscalda leggermente, e dopo un certo tempo se ne separa il coagulo formatosi, il quale si lava con acqua stillata finchè n' esca affatto limpida, e ottiensi così il cacio puro. Ma considerato il cacio relativamente alla domestica economia, non trattasi più di ottenere un principio immediato perfettamente spoglio d' ogni altra sostanza, ma piuttosto un alimento salntare ed aggradevole. Noi non dobbiam di presente trattare del cacio che sotto questo punto di vista.

Ognuno conosce che il latte varia di qualità, non solo secondo la specie degli animali e il loro stato di salute, ma anche secondo le località e le stagioni, e che varie altre cause secondarie influiscono nell' apportarvi piccole differenzo nei medesimi luoghi e cogli stessi animali. Quindi v' hanno necessariamente alcune diversità nei formaggi preparati sotto queste diverse influenze. Infatti, diverrebbe estremamente difficile, per non dire impossibile, portare la nostra attenzione su tutte queste sorgenti di anomalie, o noi non possiamo trattare che delle circostanze più generali e che influiscono maggiormente. Una delle principali è quella dei diversi metodi di preparazione seguiti in ciascun luogo, e del grado variabile di cottura e di fermentazione, secondo che vuolsi ottenere tale o tal altra sorta di cacio. Ciò costituisce, a dir propriamente, l'arte di preparare questa sostanza, che per varii paesi è una sorgente di prosperità e di ricchezze.

Moltissimi autori si sono occupati della descrizione dei metodi per preparare le differenti specie di cacio; ed a misura che tali cognizioni si sono maggiormente estese, si è potuto convincersi sempre più che le differenze esistenti fra le qualità di cacio di diversi paesi non dipendono tanto, quanto si credette, dalle località, ma piuttosto dalle modificazioni intro-

(a) Tale similitudine tra il glutine e il cacio erasi già riconosciuta da Rouelle; egli preparava col glutine un cacio al tutto simile al cacio ordinario.

dotte nei metodi usati. Oggigiorno questa verità divenne più evidente, e già noi possediamo fabbriche di cacio che imitano perfettamente quello di Gruyère, di Olanda (a), e tutto ci fa credere che noi resteremo lungo tempo senza fabbricare in Francia il parmigiano, la cui qualità speciale sembra piuttosto dipendere dal grado di cottura, che da qualunque altra causa: ciò devesi tanto più desiderare, che ci mancano tuttavia le specie più utili e di maggior consumo. Per esempio, il parmigiano, potendosi conservare lungamente, è uno dei più essenziali approvvigionamenti per le fortezze e pei viaggi di lungo cammino. Oltre a questo vantaggio, un altro ancora ne otterrebbero i francesi agricoltori, quello di venderlo a più alto prezzo.

Non potendo qui descrivere tutti i metodi usati per preparare le differenti specie di cacio, non ci occuperemo che di quelle che offrono le modificazioni più considerabili e forniscono i più rinomati prodotti. Parleremo dei formaggi freschi, dopo di quelli che ottengonsi colla cottura e colla fermentazione.

Il cacio di Gruyère è uno dei più anticamente conosciuti e il suo uso è maggiormente esteso, almeno presso i Francesi.

Desmarets diede, nell'Enciclopedia metodica, una estesa descrizione della maniera con cui si fabbrica questo cacio nella Franca Contea, e Bonviè fece conoscere quella da lui usata nel suo stabilimento alla Voivre presso Vaucouleurs, dipartimento della Meuse; la sua Memoria è inserita nel tomo 34 degli Annali di Agricoltura Francese. Da queste descrizioni ricaveremo quanto siamo per dire intorno questa fabbricazione.

Senza voler entrare nei particolari riguardanti le migliori disposizioni da prendersi relativamente alla situazione e costruzione delle cascine, poichè se ne tratterà in altri articoli, diremo esser cosa indispensabile che generalmente vengano prese tutte le precauzioni acciocchè mantengasi la più grande mondezza in questi luoghi. Non solo occorre che sieno costrutti in guisa che v' abbia una facile ventilazione, ma è necessario altresì che l' acqua vi abbondi, e meglio sarebbe che qualche canale d' irrigazione attraversasse lo stabilimento per trasportare da lungi ogni immondezza. Conviene inoltre che le cascine sieno in luoghi freschi, dove la temperatura possa per lo più rimanere costante. Tali sono le regole riconosciute indispensabili perchè il latte non contragga alcun cattivo sapore, e il tempo necessario alla separazione della crema permetta che si faccia senza che il latte si fermenti o si coaguli; tolte le quali condizioni non si può ottenere un prodotto costante nei suoi caratteri e nelle sue qualità. Ciò posto, il metodo indicato da Bonviè è il seguente.

Si fanno mungere le vacche verso le tre o quattro della sera, si porta il latte in secchie di abete, le quali si collocano l'una a canto dell' altra, sopra tavolette di cui è guernita tutto all'intorno la cascina. Per riempiere le secchie si ha l' attenzione di versarvi il latte lentamente affinchè non ispumi troppo; e la spuma si toglie quant' è possibile finchè il latte è ancor caldo, essendosi osservato ch' essa nuoce all' ascendimento della crema. Questo latte lasciasi fino all' indomani, e dicesi primo latte.

Il giorno dopo, verso le sei del matti-

(a) Si fabbrica il *cacio Gruyère* in varj luoghi della Franca Contea e del Delfinato. Il duca di Cazes instituì una cascina al Lagrave presso Libourne, e Bonviè alla Voivre vicino Vaucouleurs. Scribe e compagni possedono una cascina, ad uso d'Olanda, a Varaville, dipartimento del Calvados.

no, si mungono di nuovo le vacche, e il latte portasi immediatamente in una caldaia, passandolo attraverso una stamigna onde isceverarlo da ogni impurità non chè dalla spuma. A tale oggetto ponesi sulla caldaia un piccolo cavalletto che contiene un imbuto guernito inferiormente d' un turacciolo di paglia. Versatosi tutto il latte nella caldaia, si visita il latte della sera innanzi, e si esamina per vedere se è *grasso;* ove lo sia, si toglie la crema. Se, al contrario, si trova che il latte non sia grasso, nella preparazione del cacio se ne introdurrà qualche secchia colla crema. La quantità della crema separatasi indica la qualità del latte. Terminata l' operazione, si versa il latte nella caldaia, mescendolo coll' altro (*a*).

Compiuto il miscuglio e riempiuta la caldaia, la si pone sopra un buon fuoco chiaro, e si lascia riscaldare finchè il liquido sia giunto al grado di calore uguale a quello del latte appena munto, ch' è di circa 25° centigradi: allora si ritrae la caldaia dal fuoco, e si caglia tutta la massa col presame. Questa operazione non è sì facile; anzi, acciocchè non fallisca, si fa una prova preliminare su alcuni cucchiai di latte.

In una caldaia contenente la quantità di latte necessaria per fare un cacio di trenta chilogrammi, si stemperano due litri di presame (*a*), si mesce il tutto esattissimamente e si lascia la massa rappigliare, il che avviene in due o tre quarti d' ora. In alcuni luoghi non si riscalda il latte prima di coagularlo, ma in tal caso adoprasi un presame più efficace. Tuttavolta, allorchè si giudica che il latte sia bastantemente cagliato, si divide in vari lati, mediante una gran lamina di legno, in maniera di ridurlo in grumi della grossezza d'una fava. Ridotti che sieno presso a poco allo stesso volume, si comincia a mescere costantemente tutta la massa con un bastone armato di piccoli traversi di spazio in ispazio, il che si fa per dieci minuti. Si rimette la caldaia sopra un fuoco moderatissimo, e vi si mantiene finchè tutta la massa abbia acquistato la temperatura di circa 40° centigradi, nel qual tempo si continuò a mescere col bastone agitatore. Avviene talvolta che bisogna oltrepassare il grado del calore indicato; Bonviè pretende che ciò sia necessario principalmente quando le vacche abbiano mangiata erba nuova, oppure la secon-

(*a*) Desmarets nella sua opera non distingue questi due latti, nè prescrive di separare la crema dal latte, quando sia troppo grasso. Ma Bonviè afferma esser necessaria questa precauzione per avere un cacio che si conservi lungamente; egli osservò d' altronde che il lavoro del cacio grasso è più difficile, ch'esso si gonfia dapprincipio molto colla fermentazione, poi si schiaccia e contrae col tempo una sorte di rancidità a cagione della grande quantità di burro che esso contiene. Questo risultato è dannoso al fabbricatore, poichè, osserva lo stesso Bonviè, che un cacio di trenta chilogrammi, fatto con latte intero, pesava tre chilogrammi e mezzo di più di quello fattosi col latte spoglio di crema. La crema toltasi non avrebbe prodotto che un chilogrammo e mezzo di burro.

(*a*) Il presame di cui si serva Bonviè, è preparato nel modo seguente: si prende una certa quantità di siero rimasto dopo che la materia caseosa venne tratta dalla caldaia, vi si aggiunge un poco d' acqua e si fa bollire; da altra parte prendesi del siero inagrito, conservato a tale oggetto in una piccola secchia a fermentare. Se ne prende una quantità uguale a quella dell' acqua posta nell'altro siero, si lascia sul fuoco, e così il siero si chiarifica e si spoglia di una certa quantità di materia caseosa che conteneva. Togliesi questa materia collo schiumatoio, e si sostiene il fuoco; si aggiunge allora un ventricino di vitello, in cui siasi introdotto un piccolo pugno di sale; si lascia raffreddare e questo liquore forma il presame. Se ne preparano circa sei litri per ogni volta, e si rinnova secondo il bisogno.

da erba spuntata dopo la prima falciatura. Si giudica che la pasta è cutta abbastanza quando i grumi, che nootano nel siero, acquistarono una consistenza alquanto solida, che sotto i diti sembrano elastici e sieno di un colure che tragga al giallastro.

Trattata così la massa per tutto il tempo necessario ed alla temperatura conveniente, si trae la caldaia dal fuoco, sempre continuando ad agitare ancora per tre quarti d' ora finchè la massa siasi agglomerata ed abbia acquistato una specie di elasticità, premendola sotto i diti. Allora si stende, sotto tutta la massa e nella caldaia medesima, una stamigna di tela chiara; si solleva la massa e si porta sotto lo strettoio. Ivi la si pone in un cerchio di legno d' abete, postu sopra un piatto, la si copre con un altro piatto, e la si preme con lo strettoio. La pasta si tiene compressa così per un quarto d' ora, poi si toglie la stamigna per metterne un' altra, e così si prosegue finchè il cacio siasi separato dal siero. Ogni volta che si rinnova la stamigna, si ristringe il cerchio a proporzione che diminuisce il cacio, essendo esso costruito espressamente in tal goisa. Quandu si giudica che il cacio è interamente spogliato del siero, si serra lo strettoio e si lascia così per ventiquattr' ore. Dopo questo tempo il cacio è preparato, e acquistò la forma ch' esso deve conservare. Si trae e si porta nella cantina sopra tavolette a tale oggetto disposte; quindi si opera la salagione.

Posto il cacio sulle tavolette, si prende del sal marino pesto, si pone in uno staccio, e si agita per ispargervi sopra il sale; si rivolta il cacio, e si fa lo stesso sull'altra superficie. Tutti i giurni si ripete questa operazione per quattro e più mesi, ed ogni volta, prima di spargere nuovo sale, si toglie il precedente, e si snettano le tavolette su cui sono poste le forme di cacio. Sovrattutto in estate queste salagioni devono essere più frequenti, se voglionsi arrestare i progressi della fermentazione, la quale ben presto diverrebbe putrida.

Nella più parte delle cascine si ritrae ancora una certa quantità di materia caseosa, sottomettendo il siero rimasto ad una sorta di chiarificazione. Si mette questo siero sul fuoco, si fa bollire, e vi si aggiunge una piccola quantità di siero inagrito, che serve a diloire il presame; poi si modera la ebollizione versando nella caldaia siero freddo a più riprese. Allora veggonsi nuotare nel liquido piccole quantità di cacio, che si riuniscono alla superficie, e possono togliersi collo schiumatoio: questa specie di cacio chiamasi *ricotta*. In istato fresco con questa sostanza si nutrono le vacche, e se ne prepara anche un cacio di qualità inferiore.

A questa descrizione aggiungeremo alcune considerazioni generali intorno alla importante fabbricazione del cacio di cui trattiamo, e osserveremo primieramente ch'essa ha due difficoltà peculiari, le quali consistono nel grado di cottura e nel grado di fermentazione conveniente: l'una e l'altra debbonsi mantenere fra certi limiti, oltrepassati i quali non otterrebbonsi buoni risoltati. Il fabbricature deve adunque principalmente conoscere tuttociò che riguarda queste due basi fondamentali. In quanto alla temperatura, sarebbe facile a regolarla se si conoscesse che dev'essere mai sempre la stessa; ma Bonviè assicura ch' è necessario variarla secondo il metodo tenuto nell' alimentare le vacche. Nulla vi è a dire contro un fatto che sia stato esattamente osservato; ma siamo noi certi che la maggior difficoltà che provasi a cagliare il latte in un caso o nell'altro, la quale dipen-

de probabilmente da una unione più o meno intima delle parti costituenti e delle loro proporzioni rispettive, non richiegga piuttosto una temperatura sostenuta più lungamente, di quello che una temperatura più elevata? L'esperienza soltanto potrà illuminarci. D'altra parte, non devesi presumere che se questa differenza esiste realmente, essa dev'essere poco considerabile, e deve avervi un grado di calore da non potersi oltrepassare senza pericolo? Questo grado venne fissato da Bonviè a 40° centigradi; ma non è sempre facile ottenere una temperatura omogenea in tutta la massa del liquido, quando si agisce a fuoco nudo. Spesso alcune parti aderiscono alle pareti del vase, e si oppongono alla uniforme ripartizione del calore; ma poichè non trattasi che d'una temperatura di 40°, perchè mai non si fa uso del calore del bagnomaria, o del vapore? Questi mezzi, molto facili ad essere ben diretti, non implicherebbono alcun inconveniente.

La fermentazione offre maggiori difficoltà e domanda di essere tanto meglio studiata, quanto che la pratica non può supplirci. Questa reazione avviene sotto l'influenza di tante cause differenti, ch'è difficile prevederle tutte. Un fermento più o meno attivo, un cacio troppo grasso, una costituzione atmosferica talvolta contraria, per effetto dell'elettricità, dell'umidore, del caldo e del freddo, finalmente anche lo stesso sal marino può far variare gli effetti secondo le proporzioni dei sali terrosi e deliquescenti ch'esso contiene. Perciò, in onta alla maggiore abitudine acquistata, bisogna essere continuamente in guardia, affine di evitare gli inconvenienti a mano a mano che si presentano.

Il presame, specie di fermento, che si prepara spesso molto indifferentemente, perchè credesi d'ordinario che la di lui azione si limiti a separare la materia caseosa, merita per altro la maggior attenzione, poichè da esso dipende in gran parte il buon esito. Non solo non è sempre identico, benchè preparato allo stesso modo, ma collo stesso presame ottengonsi sovente effetti differentissimi. Questo presame è composto d'ordinario di una materia animale contenuta nel ventricino de' vitelli, di uno o più acidi che si trovano in esso, non che nel siero inacidito, usato per diluirlo, e finalmente, di un poco di sale marino che vi si aggiunge. La separazione della materia caseosa può operarsi in diversi modi; per esempio, con acidi più o meno energici, usati in piccole proporzioni, che per altro gli fanno acquistare troppa coesione; oppure coll'alcoole o con qualunque altro corpo capace d'impadronirsi dell'acqua contenuta nel siero, o finalmente (e questo è il metodo che si preferisce), con un principio di fermentazione indotto nel latte. La materia coagulata, dapprima molto molle, s'indura gradatamente, e seco ritiene una porzione del fermento necessario alla continuazione di quella specie di movimento interno che devesi effettuare; il che avviene come nel vino in cui la reazione si propaga quasi indefinitamente. Quindi, si vede che il presame o il fermento deve variare riguardo alla sua energia, come variano le circostanze che concorrono a farlo agire. Devesi adunque adoperarne minor proporzione, o renderlo meno attivo in estate, poichè, diversamente, la fermentazione farebbe prugressi troppo rapidi, e qualunque previdenza non impedirebbe che succedesse la putrefazione.

Se volessimo render ragione del modo di operare del sal marino nella salagione dei formaggi, si vedrebbe ch'esso agisce molto più come moderatore della fer-

mentazione, che come condimento; la sua principale funzione in tal caso, come in molti altri, si è d'impadronirsi dell'umidità, la quale è sempre necessaria ed aiuta la fermentazione dei corpi organici. Più si sala la parte esterna, più il cacio si restringe, più si disecca e meno fermenta. Regolando dunque le salagioni secondo la temperatura dominante, si migliora l'operazione e si ottiene il punto ricercato.

Da ciò che precede si conosce quanto sia necessario di preservare il cacio dall' influenza atmosferica; perciò si preferiscono d'ordinario, per quest'ultima parte della fabbricazione, i luoghi bassi e freschi, le cantine, ove la temperatura, quasi sempre uniforme, non altera il corso della fermentazione, la quale, per ben riuscire, dev' essere lenta e regolare.

Ora passerò alla descrizione di alcuni altri metodi, sempre scegliendo i più importanti. Non posso far meglio che cominciare dal formaggio *Lodigiano* e *Parmigiano*, che si fabbrica in una parte della Lombardia. È uno di quelli che merita la maggior attenzione, perchè più facile a conservarsi, e può in conseguenza prescegliersi negli approvvigionamenti di lunga durata. Noi possediamo varie buone descrizioni di questa fabbricazione. Desmarets ne diede una molto ristretta nell' Enciclopedia metodica. Giuseppe Barelle, professore nell' università di Pavia, ne pubblicò una molto più estesa che trovasi inserita nel tomo 60 degli Annali di Agricoltura. Ne abbiamo una terza di Monge, impressa nel tomo 32 degli Annali di Chimica, e recentemente Huzard figlio ne pubblicò una ancor più completa, dalla quale trarremo quanto siamo per dire.

Questa specie di cacio si fa ordinariamente in pezzi grossissimi di 35 a 40 chilogrammi, e sembra anche non poter ben riuscire che in masse tanto voluminose; perciò, nei paesi in cui si fabbrica, i piccoli possidenti usano riunirsi in un certo numero per fabbricarlo in comune, oppure vendono il proprio latte a quei proprietarii che si occupano specialmente di tale oggetto. Checchè ne sia, ecco il metodo che si segue.

Il latte viene deposto in certe caldaie particolari di rame stagnato, moltissimo ampie, affine di facilitare la ascensione della crema, ed operarla in tempo brevissimo. Queste caldaie hanno solitamente dai 15 ai 18 pollici di diametro, e 4 pollici di profondità, il cui fondo non è angolare acciocchè riesca più facile nettarle. Tutte queste caldaie sono riunite in una cascina situata e costruita convenientemente, come abbiamo già indicato, in maniera da potervi mantenere la maggiore nettezza ed una temperatura sempre bassissima. Nel Lodigiano tanto sì conosce questa verità, che nei calori di estate si pone del ghiaccio nella cascina per mantenervi una temperatura bassissima. Senza questa precauzione, avverrebbe sovente che il latte sarebbe inagrito prima che si fosse separata la crema.

Il latte del giorno addietro, toltane la crema con tutte le diligenze solitamente usate, si riunisce in una grande caldaia della capacità di 80 a 100 litri per riscaldarlo al grado di calore necessario a stemperarvi il presame. Questa temperatura non si è determinata precisamente, non avendo gli operai altra regola che la propria esperienza. Huzard la considera prossimamente di 25 gradi. Si mesce il liquido con un agitatore di legno affine di rendere la temperatura uniforme in tutta la massa.

La caldaia ha la forma di una campana sospesa mobilmente per poterla porre sul fuoco o ritrarnela a volontà; il fornello costruito di mattoni ha un inca-

vo laterale a ciò solo adatto. Allorchè il latte acquistò il grado di calore conveniente, vi si aggiunge il presame, osservando tutte le condizioni già indicate precedentemente. Aggiungerò il metodo particolare seguito nel Lodigiano, secondo Huzard.

Si prende il ventricino di un lattonzolo, vi si introduce un poco di aceto, poi si sala fortemente all'esterno, e si sospende al cammino se vuolsi conservarlo per lungo tempo. Quando vogliasi adoperarlo, lo si macina con un poco d'acqua, e se ne fa una pasta. Poi si mette in un sacchetto di tela quella porzione di essa che credesi necessaria a coagulare la quantità di latte occorrente ogni volta; s'immerge il sacchetto nel latte caldo, il presame se ne imbeve e si gonfia a poco a poco; lo si ritrae, si comprime il sacchetto tra le mani, s' immerge di nuovo nel latte, si spreme di nuovo e si ripete l'operazione finchè si crede averne messo quanto basta per cagliare il latte. Diligentemente si mesce tutta la massa, affinchè il presame trovisi sparso uniformemente. Terminata questa operazione, si trae la caldaia dal fuoco, si abbandona il latte a sè stesso affinchè siasi perfettamente coagulato.

A questo momento si rompe il coagulo e si sminuzza, mediante un bastone attraversato lungo il suo asse da piccoli bastoncelli che s' incrocicchiano ad angolo retto. Colle mani lo si divide ancor meglio; il che è utile, perchè esso ritenga la minor quantità possibile di siero. Quest' operazione ha pure un altro oggetto, ed à quello di ben lavare la materia caciosa nel siero, affine di privarla del cattivo sapore che il prasame potesse averle comunicato.

Compiutosi questo lavacro, si ripongono le caldaie sul fuoco e si opera quella che dicesi la *cottura del cacio*. Il casciniaio si colloca, per questa operazione, dietro il fornello per preservarsi dal fuoco; decantata che siasi la maggior parte del siero, e rimastone soltanto un poco, con molta cura mesce egli e mantrugia questo coagulo nel timore non forse s'attacchi al fondo della caldaia. Con questa nuova manipolazione, la materia caciosa diviene sempre più divisa e rendesi più densa. Si separa ancora una porzione di siero, affinchè la massa acquisti più facilmente la temperatura voluta. Il coagulo si liquefà in qualche maniera, e sembra disciogliersi nuovamente nel siero, e formare con esso una massa viscosa. A questo momento si colorisce la pasta, aggiungendovi una piccola quantità di zafferano in polvere, circa mezz' oncia per 100 pinte del latte adoperato. Prima di aggiungervi il zafferano si diluisce questo in alcune cucchiaiate di siero, e si mesce ben bene in tutta la massa, affinchè possa esservi uniformemente distribuito. Quest' aggiunta non ha altro oggetto che soddisfare ad un uso già da molto tempo adottato. Subito dopo si accresce il fuoco e si porta la temperatura fino a 50 gradi circa, sempre mescendo diligentemente. A questo momento v' ha un certo grado di cottura da cogliere in cui consiste tutta la difficoltà dell' operazione, e che richiede una lunga abitudine. Coloro medesimi che si occupano di quest'unico mestiere non lo possono cogliere che a tentone e facendo molti esperimenti che consistono nel prendere del coagulo tra mani e premerlo fortemente per riconoscere se abbia acquistata la conveniente facoltà di restringersi e perduta la sua elasticità. Questa incertezza dell' esito deve essa stessa dipendere dalla svariatezza delle cause anteriori; poichè, se dipendesse unicamente dalla temperatura, è presumibile che i cascinai, benchè agiscano materialmente, avrebbero colto qualche carattere proprio a far loro rico-

noscere il vero grado; il che non essendo bisogna credere che la natura del latte, la quale può essa medesima variare, sia la vera cagione di questa difficoltà. All'istante in cui il cascinaio giudica pervenuto il cacio al punto conveniente, ritrae subito la caldaia dal fuoco. Il cacio abbandonato a sè stesso, si precipita prontamente; allora si trae, con grandi vasi di legno, quasi tutto il siero, e si gettano sulla materia rimasta due secchi d' acqua fredda, oppure di siero freddo per abbassare la temperatura al tempo in cui il cascinaio possa agevolmente mantrugiarla. Questi stringe forte tra le cosçe l'orlo esterno della caldaia e vi immerge le mani fino al fondo; in tale posizione egli riunisce prontamente tutto il cacio verso uno dei lati della caldaia, e sollecitamente vi passa una tela grossa al di sotto; così lo raccoglie prendendo i quattro angoli della tele, e traendo il tutto prestamente. La massa del cacio è di sì gran peso che egli non può sollevarla direttamente, ma per diminuirne il peso, versa nella caldaia tutto il siero che erasi tolto. Ciò si fa con precauzione, perchè colui che tiene gli angoli della tela non rilevi scottature. A proporzione che la caldaia si riempie, il cacio può facilmente sollevarsi sino alla superficie, e quando essa è piena, il cascinaio ne trae la massa e la pone tosto nel cascino, senza fondo, posto sovra una tavola liscia e solida. Talvolta prima di porla in questo cascino, si lascia per un quarto d'ora gocciare. Poscia, posta nella forma, si ricopre con un piatto di legno caricato di alcune pietre, affine di premerla fortemente. Questi cascini non sono che cerchi di legno. Se ne hanno di differenti grandezze, perciocchè le masse di cacio variano secondo la natura del latte, il quale diversifica per molte circostanze.

Tutta quest'ultima parte richiede molta attività e grande abitudine, poichè la facoltà che acquista la massa di ristringersi, fa anche prontamente che s' indurisca, per cui rimarrebba mal conformata se si operasse fuori di tempo.

Allorchè si è posto il cacio nel cascino, esso ha già consistenza, e si può comprimerlo fortemente col dito senza che questo si sprofondi, nè lasci alcuna traccia. Il cacio s' indurisce sempre più, anche quando non gli si faccia provare nessuna esterna compressione; ed espelle, contraendosi naturalmente, la maggior parte del siero che tuttavia riteneva. Questa stessa facoltà darebbe alla massa una figura all' incirca sferica; e quindi, per obbligarlo eziandio a prendere una forma schiacciata, onde renderlo più facile ai trasporti, lo si sopraccarica di peso.

Quando è bene gocciato, si passa alla salagione. Monge pretende che all' indomani lo si ricopra d'uno strato di sale, e Huzard assicura che questa operazione dee cominciarsi 3 od anche 5 o 6 giorni dopo che il cacio fu posto nel cascino.

La salagione dei formaggi parmigiani si fa alla maniera indicata pei formaggi di Gruyère, sicchè non ripeteremo quanto è già detto. Aggiungeremo soltanto che quest'operazione dura circa 40 giorni, e che dopo questo tempo, se non sopravvenne alcun accidente, il cacio è perfetto. Rimane, prima di metterlo in commercio, di ungerlo di tratto in tratto affine d'impedire una maggiore diseccazione. S'incomincia dal raschiare con un coltello flessibile la superficie della pasta, finchè trovasi perfettamente liscia, e la si vernicia, per così dire, con un piccolo strato di olio. Finalmente, alla superficie laterale convessa si dà una tinta rossa, preparata con sostanze vegetali, e si mette, il cacio in commercio. Per altro, quando è stato ben preparato, conservandolo ne' magazzini, la qualità ammigliora, e

solo dopo due anni acquista il maggior grado di perfezione.

Il parmigiano, al pari degli altri formaggi, devesi tenere in luogo fresco ed asciutto, e lungi, quant'è possibile, dai cattivi odori.

Queste sono le principali cognizioni esposte, intorno a sì ragguardevole fabbricazione, nelle memorie più sopra citate. Trovansi inoltre nella memoria di Huzard altre interessanti osservazioni riguardo alle razze delle vacche che devonsi preferire, sul miglior metodo di alimentarle, e sul genere di coltivazione adottata in questi paesi per ottenere i foraggi più convenienti. Ritorneremo su questo argomento trattando dei PASCOLI, delle PRATERIE ec.

Paragonando i due metodi da noi descritti, vedesi che essi sono pressochè identici. Nell'uno e nell'altro caso adoperasi il latte rappigliato alla maniera ordinaria, e il coagulo, diviso quant'è possibile, viene sottomesso ad un grado di cottura conveniente, poi riunito e compresso in cascini. Tuttavia, in onta a questa rassomiglianza dei due metodi, se si paragonano i prodotti che se ne ottengono, vi si trovano differenze molto considerabili. La pasta del cacio Gruyère è liscia, compatta, solida; quella del parmigiano, secca e granellosa, per cui può essere grattugiato e ridotto in polvere; ed appunto in questo stato si ministra a tavola per servire di condimento. Da che può dipendere una differenza così notabile? No certo, come fu supposto, dalla particolare natura del latte, ma più presto da un grado di cottura più inoltrato; e' par istrano che nessuno dei francesi fabbricatori siasi applicato ad un oggetto tanto semplice e tanto facile. Chi ottenesse un tale risultato ritrarrebbe con ciò molti vantaggi. I francesi cascinai ne sono tutti già avvertiti, fino da quando Desmarets nella sua descrizione, inserita nell'Enciclopedia, lo espose solennemente. Monge indica il grado di temperatura cui devesi sottoporre il cacio, ed Huzard ci annuncia di esserci riuscito perfettamente, quantunque abbia operato sopra una piccolissima quantità di latte, e non siasi giammai occupato della pratica di questo genere di industria. Vedesi dunque, che dipende dalla nostra volontà il riuscire in così importante argomento. Speriamo che d'ora innanzi i nostri agronomi vorranno conoscere una tale verità. Ora passo ad altre specie di fabbricazione, limitandomi ad indicarne le differenze.

Il cacio di Olanda è senza dubbio, dopo il Gruyère ed il parmigiano, quello di cui si fanno maggiori consumi. La sua fabbricazione è essenzialmente diversa, poichè non solo esso si prepara a freddo, ma, del pari che i formaggi di *Alvernia* ed il Sept-Moncell, si fa cagliare il latte contenente tutta la sua crema.

Allorchè si ottenne il coagulo col metodo solito, e colle mani siasi riunito in una sola massa, si mette a gocciolare e si comprime fortemente; cola molto siero ed una certa quantità di crema, che, in onta ad ogni diligenza, non si potè unire alla pasta. Si continua a premere il coagulo, e quando si giudica bastantemente gocciato, si pone in cilindri cavi il cui fondo è concavo, forato di quattro buchi. Riempitane questa specie di stampo, si pone sopra il coagulo un coperchio di un diametro alquanto più piccolo del cilindro, affinchè possa entrarvi, e si collocano gli stampi sopra una tavola guernita di un canaletto all'intorno; si mette sopra il coperchio una tavola sostenuta da tre piedi e carica di pietre. Allorchè il cacio acquistò una certa consistenza, si trae dalla forma, si rivolta e lo si assoggetta ad una nuova pressione.

Finalmente, allorchè la massa divenne più omogenea, e non goccia più nè siero nè crema, si ritrae il cacio e si ravvolge in una tela chiara che si stende su tutta la superficie cilindrica. Il cacio così avviluppato si mette sotto un forte strettoio e si comprime gradatamente finchè la pasta non presenti più intervalli, sia divenuta bene omogenea, per cui richieggonsi otto o dieci ore di pressione continua. Dopo questo tempo, si sveste il cacio della tela e s'immerge in un' acqua leggermente salata. La pasta ancor umida s'imbeve di una piccola quantità di sale che le dà maggior consistenza, e contribuisce grandemente alla sua conservazione. Alcune ore dopo si toglie dall' acqua salata per deporlo in forme più piccole delle prime, forate di un buco soltanto nel mezzo del fondo concavo. Si ricopre la superficie superiore con uno strato di sale bianco e puro, il quale si discioglie a poco a poco per l' umidità del cacio, penetra in parte nella di lui sostanza, e un' altra porzione goccia sui lati e ne bagna la superficie cilindrica. Dopo qualche tempo si rivolta il cacio e si ripete la salagione sull'altra base.

Allorchè la si giudica terminata, si mette il cacio nuovamente in alquanta acqua, non solo per ispogliarne la superficie del sale rimasto, ma anche per toglierví la crosta biancastra e burrosa formatasi. Finalmente, così nettato il cacio, si depone in un magazzino fresco, sopra tavole assai monde, si rivolta sovente, acquista un colore di un bel giallo, e allora si mette in commercio.

E' inutile osservare che nelle cascine di Olanda e in tutte le altre si trae vantaggio dai differenti prodotti della fabbricazione, e dopo aver tratta dal siero tutta la materia caciosa che può ritenere, lo si adopera per nutrire i bestiami, e dalla crema si trae il burro, ec.

Quest' ultimo metodo molto si accosta a quello seguito in *Alvernia*, e nondimeno i prodotti in questo paese ottenuti sono inferiori, o non sono almeno costantemente buoni. Sembra, dietro le osservazioni già fatte, che tale differenza dipenda soprattutto dal grado di fermentazione cui si assoggetta il coagulo di questi formaggi. Prima di comprimerlo fortemente, lo riuniscono in una specie di secchio cilindrico, al cui fondo trovasi uno strato di paglia ed havvi un'apertura laterale che serve al gocciare del siero. Lo abbandonano così per tre giorni circa, e lo tengono anche in un luogo caldo; allora la porzione di presame rimasta nel coagulo lo fa soggiacere ad una vera fermentazione: esso si gonfia considerabilmente, svolge dei gas i quali lasciano alcune cavità nella sostanza. Gli Olandesi, come vedemmo, non seguono questo metodo; essi sottomettono subito il coagulo ad una pressione graduata, che lo spoglia successivamente del siero e del presame, sorgente della fermentazione che gli uni procurano di evitare o moderare, gli altri di favorire e sollecitare.

Un' altra cagione dell' inferiorità dei formaggi di *Alvernia* si è il modo di praticare la salagione: si mesce il sale col coagulo, subito dopo che soggiacque al primo grado di fermentazione di cui parlammo. Così operando, e' si vede chiaro che non comprendesi lo scopo della salagione, nè l' azione ch' esercita il sale; poichè non si tratta soltanto di condire il cacio, ma ben anche di arrestare, almeno per un certo tempo, i progressi della fermentazione, senza nuocere per altro alle qualità essenziali del cacio. Ora, quest' è precisamente ciò che non può avvenire col metodo di *Alvernia*, a meno che non si usasse grande cautela, quanto alla quantità del sale che aggiungesi, e

non si fosse molto esperti nel distribuirla. Altrimenti, deva di necessità avvenire che il sale, nelle parti ove trovasi in eccesso, agirà troppo fortemente sul coagulo, ne spremerà tutta l'umidità e lo restringerà a tale, ch' esso non potrà più formar un tutto omogeneo e si ridurrà in grumi privi di coerenza, mentre col metodo olandese differenti strati di cacio s' impregnano e si saturano successivamente di sale, il ristringimento che ne risulta si opera dovunque nel tempo medesimo, la materia burrosa, che non è atta a restringersi, trasuda verso gli strati esterni, li rende più compatti, e quindi più propri a preservare la massa interna. E' fuor di dubbio che, prolungando l' azione del sale oltre un certo termine, si scaccerebbe da ultimo esternamente tutta la parte burrosa; e per prevenire ciò, il che nuocerebbe alla qualità del cacio, gli Olandesi fanno un' ultima immersione nell' acqua, per togliervi il sale allorchè vi ha esercitato una bastante influenza.

Questo paragone fra due fabbriche stabilite sui medesimi principii, fa vedere quanto le più piccole modificazioni nei metodi dieno differenti risultati, i quali sovente si fanno dipendere da cagioni molto estranee, mentre non provengono d' ordinario che da un lieve cangiamento nelle operazioni.

Il cacio di Roquefort, uno dei più anticamente conosciuti, è stimatissimo ed estremamente ricercato. Esso ha in fatti un sapore fresco, un gusto fino e delicato, che a ragione gli danno tanta riputazione; ma conservasi difficilmente e non può adottarsi negli approvvigionamenti di lunga durata. Le sue buone qualità sembrano dipendere dalla specie di latte con cui si fabbrica, anzi che dal metodo di fabbricazione.

Chaptal ne diede una descrizione compiuta, che trovasi inserita nel t. IV degli Annali di Chimica; ne estrarremo le principali notizie.

Questa specie di cacio si fabbrica col latte di capra e soprattutto di pecora, e la migliore qualità ottiensi nei mesi di giugno, luglio, agosto e settembre, perchè in quest' epoca gli animali si nutrono nei lieti pascoli del Larzac. Si pretende che il latte di capra renda la pasta più bianca e quello di pecora gli dia consistenza e sapore.

Ordinariamente si riuniscono i due latti della mattina e della sera, e vi si stempera, come al solito, la quantità di presame voluta: basta una cucchiaiata per cento libbre di latte. Il coagulo si produce in men di due ore; e subito dopo lo si mesce fortemente, si mantrugia e si spreme con forza; ne riesce una pasta, che si lascia in riposo; poi s' inclina il vase per separare il siero che sopranuota. Indi si pone la massa del coagulo in una forma forata nel suo fondo, lo si impasta una seconda volta e si carica di nuovo peso, affine di meglio diseccarlo con una pressione costante. Si rivolge di tempo in tempo e in diversi sensi affinchè tutta la massa sgocci ugualmente. Allorchè sembra che i formaggi abbiano separato tutto il siero, il che avviene solitamente dopo dodici ore di pressione, si portano al seccatoio dopo averne asciugata la superficie; ivi si collocano su tavolette gli uni a canto degli altri e si rivolgono di tempo in tempo; si asciugano diligentemente acciocchè disecchino senza riscaldarsi. Si circondano i formaggi d' ordinario con una grossa tela, perchè non si fendano diseccandosi. Quest' operazione dura di rado più di 15 giorni nella bella stagione, perchè si fa abitualmente in una cascina molto aereata.

Subito che si giudicò il cacio bastantemente diseccato e se ne riunì la suffi-

ciente quantità, si trasporta sulle schiene de' moli nei magazzini di Roquefort, villaggio posto nel Rouergue per esser venduto a' proprietari che ne compiono la preparazione in cantine che sembrano convenientemente situate a tal oggetto. Esse sono costruite a ridosso di una roccia calcarea, alcune anche poste nei cavi o nelle grotte naturalmente o artificialmente praticate. La grandezza della cantina non è considerabile, e ve n' ha anche di piccole. Nelle più di esse veggonsi alcune fessure nella roccia per ove si introduce una corrente di aria fresca che vi mantiene una temperatura bassissima. Chaptal ha veduto un buon termometro, che segnava in agosto 23 gradi all' aria libera, discendere a 4 gradi in una di queste cantine. Se ne trovano di simili in altri villaggi dei dintorni di Roquefort.

L' interno di questa specie di sotterranei è quasi sempre distribuito allo stesso modo. La loro altezza è divisa per tavolati in più piani; il primo è a livello della soglia, e al disotto trovasi un' escavazione di 8 a 9 piedi di profondità; il secondo piano è stabilito a circa 8 piedi al di sopra: vi si ascende per una scala. Intorno a ciascuno di questi piani veggonsi disposti vari ordini di tavolette della larghezza di circa 4 piedi, distanti le une dalle altre di 3 piedi.

Allorchè i formaggi vennero scelti e classificati secondo la qualità in essi riconosciuta, si assoggettano immediatamente a nuove preparazioni, cominciando dall' impregnare una delle loro superficie di sale macinato. Ventiquattr'ore dopo si rivolgono e si salanò dall' altra parte. In capo a due giorni si strofinano tutto all' intorno con grossa tela o con panno, poi alla dimane si raschiano fortemente con un coltello. Tutte queste raschiature si riuniscono in forma di palle, per essere vendute a bassissimo prezzo e consumate nel paese.

Terminata la salagione, si mettono i formaggi in numero di dieci a dodici l'uno sull' altro, e si mantengono così per lo spazio di 15 giorni circa. In questa seconda operazione, il cacio acquista maggiore solidità e consistenza, e comincia a coprirsi d' uno strato bianco, assai denso e d' una sorte di efflorescenza granellare. Tolgonsi di nuovo tutte queste produzioni con un coltello e si rimette il cacio sulle tavolette. Ciò si ripete ogni quindici giorni, ed anche più spesso, per lo spazio di due mesi. La crosta che formasi in ogni intervallo di tempo è successivamente bianca, verdastra e rossastra; si riconosce da quest' ultima tinta che il cacio è bastantemente preparato per metterlo in commercio. In questo caso, come nei precedenti, la fabbricazione del cacio si aggira sulle stesse basi, e tuttavia diversifica nei suoi risultati; ma, come già abbiamo osservato, queste differenze non provengono soltanto dalle modificazioni di manipolazione, ma piuttosto dalla specie e qualità del latte. Tuttavia è da notare che il tempo della salagione e il modo con cui si fermenta debbono necessariamente influire sui prodotti. In tal caso, non si sala il cacio che dopo averlo assoggettato ad una forte diseccazione, e in conseguenza il sale non può penetrarvi dapprincipio che in piccola quantità; ma si sa che esso in piccole dosi, anzi che essere un condimento, diviene un fermento molto energico. La materia caciosa soffrirebbe dunque una sì forte reazione, che la condurrebbe necessariamente alla fermentazione putrida, se questa reazione non venisse continuamente moderata dalla bassissima temperatura cui si tengono questi formaggi.

Il cacio di Brie, la cui consumazione

non estendesi che a piccola distanza dal luogo ove si prepara, solo perchè non può conservarsi e perchè ne è malagevole il trasporto, è di qualità eccellente, allorchè venne ben preparato e prendasi al momento più opportuno della sua fermentazione. Indicheremo brevemente il metodo di prepararlo. Il latte colla crema si coagula come al solito, e si mette a gocciare in un luogo freddo. Si lascia finchè non gocci più siero, per cui occorrono vari giorni. Dopo questo tempo, si sala e si espone all' aria libera, alla temperatura di 15 a 20 gradi. Ogni due giorni si rivolta e si sala la parte superiore. Toccato il grado che l' abitudine insegna, portasi alla cantina sopra uno strato di fieno; finalmente si rivolta di tratto in tratto finchè si ammollisca e diventi grasso.

Questa specie di cacio devesi consumare subito che comincia a schiacciarsi e lasciar uscire la crema: a questo momento è squisito e già prossimo alla putrefazione. Se la natura di quest' opera ci permettesse di esporre quanto venne pubblicato d' importante sulla fabbricazione delle differenti specie dei formaggi, rimarrebbe tuttavia molto a dirsi, per cui siamo obbligati di terminare. Indicheremo unicamente una memoria di Droz pubblicata nel tom. XV degli Annali dell' Agricoltura francese, siccome quella da cui si potranno attignere le migliori notizie sulla fabbricazione del cacio nei dipartimenti del Jura e del Doubs. Nel tomo 34 dell' opera stessa ha una relazione assai importante di Huzard figlio, nella quale è la bibliografia di tutte le opere pubblicate su tale argomento.

(R.)

* **CACIAIUOLO.** Venditor di cacio.

* **CADITOIA** o *ribalta*; dicesi quella porticella che è nel pavimento e chiude quella buca detta *botola* o *cateratta* per dove si scende o si sale in un' altra stanza.

* **CADMIO.** Metallo fusibile a bassa temperatura, volatilizzabile quasi quanto il mercurio, scoperto contemporaneamente da Roloff, Hermann e Stromeyer nell' ossido di zinco. Il solfuro di cadmio offre alla pittura un nuovo e bellissimo colore giallo o rosso di fuoco. Si unisce in lega col rame e col platino, e dà un amalgama col mercurio. Questo metallo non venne per anco usato nelle arti. Giungendo ad ottenerne in quantità maggiori, potrà essere utile negli usi ordinari della vita per la grandissima sua malleabilità. Soltanto s' incominciò a servirsi in medicina il solfato cadmico come rimedio nelle ottalmie. (D.)

CADUTA. Quando si abbandona un corpo alla gravità, esso cade e la sua caduta segue leggi costanti, che debbonsi conoscere ed i cui effetti sono di molta importanza nelle arti. La macchina d'Atwood, ch' è un apparato con cui si misurano le altezze delle cadute e gli effetti della reazione delle masse pesanti, mette in evidenza le proprietà della gravità, per cui il calcolo può valutarne gli effetti. I teoremi principali che deduconsi da questa macchina, la quale verrà descritta in calce del presente articolo, anzichè disgiungernela riportandola alla voce macchina, sono i seguenti:

La gravità è una forza acceleratrice costante, vale a dire questa forza agisce su tutti i corpi della natura colla medesima intensità, ad ogni istante e qualsiasi la sostanza di cui sono composti. Se corpi dello stesso volume hanno pesi differentissimi, n' è cagione che le molecole materiali che gli costituiscono non sono nello stesso numero, e che questo numero è precisamente nel rapporto dei pesi di questi corpi. Tutti i corpi abbandonati nel *vuoto* cadono dalla medesima al-

tezza nello stesso tempo: l'oro e il piombo percorrono in un secondo di tempo il medesimo spazio che la piuma più leggera percorre nel vuoto; posta la piuma in un lungo tubo dal quale siasi interamente estratta l'aria, si verifica questa proposizione. *V.* PESO.

La caduta di un corpo si accelera di più in più; se esso ha descritto un certo spazio, per esempio, un metro nel primo istante (spazio che il grave percorre all' incirca in mezzo secondo), percorrerà tre metri nel secondo istante uguale al primo; percorrerà cinque metri in un altro istante uguale; poi sette metri, 9, 11 negli istanti seguenti. Se sommiamo gli spazi percorsi da una parte ed i tempi impiegati a percorrerli dall'altra, troveremo che nei tempi rappresentati da 1, 2, 3, 4 .... gli spazi percorsi sono 1, 4, 9, 16 .... cioè sono i quadrati dei tempi. In conseguenza: *le altezze di caduta, cioè gli spazi percorsi, crescono come i quadrati dei tempi*, contando gli uni e gli altri dall' origine del moto.

Prendiamo il minuto secondo per unità di tempo; l'esperienza ci insegna che un grave cadendo liberamente percorre nel primo minuto secondo della sua caduta metri 4,904, ossia piedi francesi 15,1. Da ciò che si è detto superiormente, gli spazii percorsi in un dato numero d'istanti sono come i quadrati di questi medesimi istanti impiegati a percorrerli; e poichè un corpo percorre in un minuto secondo metri 4,904, percorrerà in due minuti secondi il prodotto di 4,904 moltiplicato nel quadrato di due istanti, cioè in 4; ed in tre minuti secondi percorrerà metri 4,904 moltiplicato in 9 quadrato di 3. Quindi, chiamando *l'altezza della caduta* o lo spazio percorso S, e il numero degl' istanti impiegati, ossia il *tempo* T, e T^2 il quadrato del tempo, lo spazio percorso sarà espresso dalla formula:

$$S = 4^m,904 \times T^2$$
$$= 15^p,1 \times T^2.$$

Dunque si conosce lo spazio percorso da un corpo che cade in un dato tempo *moltiplicando il quadrato del numero dei secondi della caduta* per metri 4,904, o per piedi 15,1. Domandasi, per esempio, da quale altezza sia caduto un corpo che impiegò 4 secondi a discendere: moltiplico metri 4,904, oppure piedi 15,1 pel quadrato di 4, cioè per 16 ed ottengo circa metri $78\frac{1}{2}$, o piedi $241\frac{1}{2}$. Reciprocamente, sapendo che un peso è caduto da questa altezza e vogliasi conoscere il tempo impiegato a cadere, si dividerà lo spazio percorso di metri $78\frac{1}{2}$ per metri 4,904 ed il quoziente 16 sarà il quadrato del tempo. Perciò la radice 4 indicherà che il corpo impiegò nella sua caduta 4 secondi. Da quanto si è insegnato all'articolo ALGEBRA, si sa che la formula precedente dà per valore del quadrato del tempo:

$$\frac{S}{4,904} = T^2;$$

per cui sarà il tempo:

$$T = \sqrt{\frac{S}{4,904}}.$$

La *velocità* (a) acquistata dal corpo per sua caduta, *cresce proporzionalmente al tempo*: dopo il primo secondo, essa è due volte metri $4,904 = 9^m,81$, ossia

(a) Lo spazio che un corpo descrive in ogni secondo è ciò che dicesi la sua velocità, quando il suo moto è uniforme, ma se il suo moto è accelerato, per avere un' idea distinta della velocità in un dato istante, bisogna supporre che al tempo stesso le cagioni dell'accelerazione cessino tutto ad un tratto, e il moto divenga uniforme. In questo stato il mobile percorrerà in ogni secondo uno spazio che sarà quello che dicesi la sua *velocità attuale*. Questa è la velocità che aveva il corpo all' istante in cui si considera, velocità per altro che non sussiste che un istante, e cresce incessantemente. Quindi, l' effetto che il mobile sarà capace di produrre

due volte $15^{p},1 = 30^{p},2$: dopo due secondi essa è il doppio, ed il triplo dopo tre secondi, ec.; dunque:

Velocità acquistata

$$= 9^{m},81 \times \textit{tempo}$$
$$= 30^{p},2 \times \textit{tempo}$$

Per approssimazione si può sostituire 10 metri al numero $9^{m},81$, è supporre che *la velocità acquistata dal mobile sia in metri 10 volte il numero dei secondi* dal principio della caduta.

La tavola seguente offre questi valori numerici nei casi più ordinarii:

Tavola della caduta dei corpi nel vuoto.

TEMPO in secondi	SPAZIO PERCORSO		VELOCITA' ACQUISTATA	
	in metri	in piedi	in metri	in piedi
½	1,226	3,78	4,904	15,1
1	4,904	15,10	9,809	30,2
1 ½ ...	11,035	33,97	14,713	45,3
2	19,618	60,39	19,618	60,4
2 ½ ...	30,662	94,36	24,522	75,5
3	44,140	135,88	29,426	90,6
3 ½ ...	60,079	184,94	34,331	105,7
4	78,470	241,57	39,235	120,8
4 ½ ...	99,314	305,73	44,140	135,9
5	122,610	377,45	49,044	151,0
5 ½ ...	148,358	456,71	53,948	166,1
		t. p.		
6	176,558	90.3,5	58,853	181,2
6 ½ ...	207,211	106.1,9	63,757	196,3
7	240,316	123.1,8	68,662	211,4
7 ½ ...	275,873	141.3,3	73,566	226,5
8	313,882	161.0,3	78,470	241,6

colla sua *velocità attuale* potrà riguardarsi come se il corpo avesse in origine un moto uniforme dotato di questa velocità: soltanto essa sarebbe stata costante in tale ipotesi, mentre non è che istantanea nel caso reale supposto.

Abbiamo paragonato gli spazii e le velocità ai tempi; rimane a trovare la relazione tra gli spazii e le velocità. Poichè le altezze della caduta stanno fra loro come i quadrati dei tempi, e questi stanno essi stessi come le velocità, ne segue che le altezze della caduta stanno anche come i quadrati delle velocità, cioè *le altezze della discesa stanno come i quadrati delle velocità acquistate dopo la caduta; ed in generale, ciò che chiamasi la velocità dovuta all'altezza*, è:

Velocità acquistata

$= 4^{m},429 \sqrt{\textit{altezza}}$

$= 7^{p},71 \sqrt{\textit{altezza}}$

Altezza $= 0^{m},051$ *(velocità)*^{2}

$= 0^{p},0166$ *(velocità)*^{2}.

Si approfitta sovente di tali cognizioni in tutti i casi che riguardano la forza di percossa; allorchè un pestatoio di un dato peso viene innalzato ad una certa altezza ed abbandonato alla gravità, si può calcolare la sua velocità, all' istante in cui è ricaduto al fondo del mortaio ed, in conseguenza, la sua quantità di moto o l'azione da lui esercitata per ispezzare un corpo. Parimenti nella teorica dell'EFFUSIONE DEI FLUIDI, in quella della forza di ascensione dei gas nei CAMMINI, nei VENTILATORI, siamo obbligati di ricorrere a questi principii.

Allorchè si lancia un corpo verticalmente di alto in basso, come nel caso della percossa fatta da un martello, la velocità dell'impulsione si aggiunge alla velocità dipendente dalla gravità. Se, al contrario, il corpo viene lanciato verticalmente di basso in alto, bisogna sottrarre dalla velocità d' impulsione quella dipendente dalla gravità, perciocchè il peso del corpo agendo in senso opposto, diminuisce a poco a poco la velocità impressa e il moto diviene ritardato finchè si esaurisca interamente. Supponiamo che un mobile abbia ricevuto di basso in alto un impulso capace di comunicargli 44 metri di velocità per secondo; per sapere l'effetto che la gravità produrrebbe in quattro secondi su questo mobile, trovo lo spazio che percorrerebbe un mobile in quattro secondi, e lo sottraggo da 4 volte 44 metri di velocità impressagli: quindi moltiplico metri 4,9 per 16 e trovo metri 78,5 che è lo spazio dovuto alla gravità; indi da 4 volte 44 metri ossia 176 metri, che l'impulso farebbe percorrere al corpo, sottraggo i 78^{m}, 5 che la gravità gli imprime in senso contrario, e così trovo che in 4 secondi il corpo non s' innalzerà realmente che a metri 97,5; trovo inoltre che *la velocità dovuta alla gravità* dopo 4 secondi divenne metri 39,2; in conseguenza, il corpo, invece di avere 44 metri di velocità, non ne avrà più che 4,8.

La velocità rallentandosi di più in più, diviene finalmente nulla; per trovare l'altezza a cui il mobile sarà giunto in tal caso, bisogna cercare il tempo in cui la gravità avrebbe dato precisamente 44 metri di velocità; il decimo di questo numero essendo 4,4, ne segue che dopo quattro secondi e mezzo circa il corpo lanciato di basso in alto perde tutto il moto impressogli; dopo questo tempo esso ha descritto poco più di 99 metri, e ridiscende verso la terra (*a*). In questa caduta nulla più resta dell' impulso primitivo, il quale si è totalmente esaurito, e la discesa si fa secondo i princi-

(*a*) Si può facilmente giungere a questo risultato osservando che nel primo istante il mobile è spiuto in senso contrario d' alto in basso di metri 4,9; nel secondo istante, di metri $3 \times 4,9 = 14,7$; nel terzo di $5 \times 4,9 = 24,5$; nel quarto di $7 \times 4,9 = 34,3$; finalmente nel quinto di $9 \times 4,9 = 44,1$. Dunque a questo momento, cioè in meno di 5 secondi, il mobile avrà perduta la forza impressagli di basso in alto. La somma poi degli spazj percorsi, cioè l'altezza cui sarà giunto il mobile

pii anteriormente enunciati. Il corpo, che dallo stato di quiete ritorna a muoversi, riprenderà in senso contrario tutte le velocità consecutive di prima, passando pei medesimi punti; e ricondotto al punto della partenza, il suo moto si sarà accelerato fino a riprodurre in questo punto la primitiva velocità d'impulsione, diretta però d'alto in basso.

Bisogna osservare che tutta questa teorica sussiste, quali che sieno i pesi dei corpi, la loro sostanza, il tempo dell' esperienza, ec., perciocchè la gravità è indifferente a tutte queste circostanze, e la di lei azione n'è per assoluto indipendente. Ma queste proposizioni suppongono che la caduta si faccia nel vuoto; nell' aria il moto n'è modificato e sottomesso ad altri principii. La resistenza dell' aria, ch' è nulla nei primi istanti della caduta, diviene ben presto grandissima, perchè essa cresce come il quadrato della velocità, il quale tosto diviene molto considerabile; e poichè la gravità è una forza costante che imprime ad ogn' istante al corpo nuovi gradi di velocità, per aggiungerli alle velocità già anteriormente acquistate, mentre al contrario la resistenza dell' aria si accresce di più in più ed in un grande rapporto; si vede che questa resistenza non tarda a divenire uguale alla gravità. Allora la velocità più non aumenta; essa rimane costante ed il *moto diviene uniforme*. In tal modo le discese col *paracadute* (*V.* AEROSTATO) sono nei primi istanti d' una rapidità cha cresce tanto da spaventare gli spettatori; ma, per la resistenza dell' aria, la velocità non può oltrepassare un limite, giunto al quale essa rimane costante ed il moto diviene uniforme.

Del resto, quando la massa del corpo è densissima, come sarebbe una palla di oro o di platino, la resistenza dell' aria non produce l' effetto prodotto sui corpi leggeri. Questi si veggono volteggiare nell' atmosfera, gli altri cadono rapidamente. Due palle di uguali volumi, l'una di piombo, l'altra di sovero, ricevono dalla gravità impulsi uguali, e la resistenza dell' aria è sì per l' una, che per l' altra la stessa: ma siccome la quantità di moto di questi corpi è differentissima (essendo proporzionale alle loro masse), la velocità che rimane al piombo, vinta la resistenza dell' aria, è sempre molto maggiore, e il piombo cade con una velocità infinitamente superiore a quella del sovero.

Ora passeremo a descrivere la macchina di Atwood, citata al principio di questo articolo. Essa è un apparato che usasi nei corsi di fisica per verificare coll'esperienza le leggi della caduta dei corpi gravi. La parte principale di questo istrumento è un regolo sostenuto verticalmente, diviso in centimetri, cui è adattata superiormente una mobilissima puleggia, il cui asse è orizzontale e sulla gola della quale si passa un filo di seta; ai due capi di questo filo sono sospesi due pesi inuguali; il più grave trascina l' altro e discende con una velocità che cresce come crescono i tempi, e percorre spazii che aumentano come i quadrati dei tempi. Siccome in tal caso la gravità si esercita sopra due pesi che agiscono l'uno in senso contrario dell'altro, il moto del peso più grave è tanto meno veloce quanto più i due pesi si accostano all' ugnaglianza; quindi con questa macchina si può rallentare la caduta del grave quanto si vuole, per cui è facilissimo

prima che passi allo stato di quiete e ricada, sarà:

1.° 44 − 4,9 = 39,1
2.° 44 − 14,7 = 29,3
3.° 44 − 24,5 = 19,5
4.° 44 − 34,3 = 9,7
5.° 44 − 44,1 = 0,1

97,5 (D.)

misurare gli spazii descritti. Se i pesi fossero uguali, il moto non avverrebbe che per un impulso impresso ad uno dei corpi, per cui avrebbe una velocità costante; bensì questa macchina non può offrire i rigorosi risultati della teorica, poichè sarebbe mestieri calcolare le resistenze.

Per diminuire queste resistenze e facilitare nel tempo stesso le osservazioni, è annesso alla macchina un orologio che suona i secondi, mediante il quale si contano i tempi scorsi; e la puleggia, invece di girare su due perni fissi, gira sopra ruote estremamente mobili, le quali, girando per la rotazione dell' asse, cangiano l' attrito radente in attrito volvente, cioè di seconda specie (*V.* attrito). L' orologio porta un grilletto che sostiene il più grave dei due pesi; questo grilletto è posto allo zero della scala verticale, e quando parte, abbandona il peso mentre l' indice dee segnare lo zero del quadrante; questo effetto dipende dal movimento medesimo dell' orologio. Partendo da questo istante, si comincia a contare uno dopo l'altro i secondi della caduta. Havvi un sostegno orizzontale che può fissarsi a qualunque punto della scala mediante una vite di pressione; ed allorchè il peso che discende giunge a questo sostegno, percuotendolo, si conosce esattamente lo spazio percorso ed il tempo impiegato. Si può anche, in luogo del sostegno, sostituire un anello, il quale lasci passare il peso nella sua caduta e ritenga un altro peso onde siasi sopraccaricato, la cui larghezza sorpassi il diametro del circolo. Per tal maniera si può osservare la caduta di un corpo alleggeritosi istantaneamente d' una parte del proprio peso.

La figura 5 della Tav. XIV delle *Arti fisiche* rappresenta la macchina di Atwood, che noi non crediamo necessario di spiegare con maggiori particolarità. Quelli che desiderassero più minute e più estese notizie su questa macchina e massime sulla costruzione del grilletto, potranno consultare la meccanica di Hachette. I sostegni dei quattro cerchi di sfregamento della puleggia sono posti sopra una piattaforma all' altezza di 19 decimetri sul capitello della colonna verticale. La totale altezza dell' apparato è di 2, 4 metri. La base è quadrata, sostenuta ai quattro angoli da viti mediante le quali si colloca la scala esattamente verticale. Il raggio della grande puleggia è di 94 millimetri; la gola ha tre millimetri di profondità, i circoli hanno 60 millimetri di raggio; i loro assi e quello della puleggia sono paralelli, posti scambievolmente alla distanza di 88 millimetri, in forma di triangolo equilatero.

Le leggi della gravità già esposte superiormente ecco come si verificano con questa macchina, negligendo il peso del filo di seta cui sono sospesi i due pesi, l' inerzia delle pulegge, le resistenze dell' aria, dello sfregamento e la rigidezza della seta. Si trova la differenza e la somma dei due pesi che si sospendono ai due capi del filo, e si forma una frazione; si prende per forza di gravità questa frazione del numero 9, 81 ch' è, come si sa, la velocità acquistata dopo il primo secondo; il quoziente sarà il valore della gravità che produce il moto dei due pesi, cioè a dire, la caduta si farà colla medesima legge dei corpi gravi, ma come se la forza di attrazione, che opera la caduta, fosse affievolita nel rapporto della somma dei pesi alla loro differenza (*a*). Per

(*a*) Ecco la formula algebrica che esprime questo teorema. Sieno e uno spazio verticale descritto dal peso in un numero t di secondi; v la velocità di questo peso al medesimo istante, p e p' i due pesi, g la

esempio, se le due masse pesano 500 grammi ed il peso dell' una sorpassa quello dell' altra di un grammo, si avrà $\frac{1}{1001}$ di metri 9, 81, cioè 9, 8 millimetri, cioè a dire la caduta succederà come se la gravità fosse ridotta la 1001.ma parte di quello che era; i pesi non percorreranno adunque più che la metà di millimetri 9, 8 nel primo secondo, invece di percorrere la metà di metri 9, 8 che percorrerebbero liberamente nel vuoto; la velocità sarà allora di millimetri 9, 8 invece di essere di metri 9, 8. E togliendo il grammo aggiunto, il moto diverrà tutto ad un tratto uniforme colla velocità acquistata giusta la regola data più sopra. (Fr.)

CADUTA. Le cadute sono di molta importanza per l' oriuolaio negli scappamenti a serpentina e negli ingranaggi.

Quando uno dei denti della serpentina è giunto all' estremità della paletta su cui agisce, il dente che gli è diametralmente opposto cade con moto accelerato su l' altra paletta, e le dà un piccolo colpetto; questo colpo e lo spazio che la ruota percorre a vuoto per darlo diconsi *caduta*: essa è necessaria per evitare gli inceppamenti che nascerebbero al certo dall' aria dei perni nei loro fori, dal logorarsi delle varie parti e dall' inuguaglianza dei denti della serpentina. Se bisogna assolutamente dare un po' di caduta allo scappamento, è però cosa molto nociva all' orologio cui è adattato di lasciarvene troppa; ne vengono gravi inconvenienti: il regolatore è assai meno libero nelle sue vibrazioni, i perni ed i buchi in cui si muovono logoransi molto più presto: lo stesso succede delle punte dei denti della ruota, che sono molto fine e si smussano, e del punto della paletta, su cui battono i denti, che si fora.

In uno scappamento ben fatto, bisogna che la caduta sia uguale sopra ciascuna paletta; giungesi a trovare questa uguaglianza col mezzo del braccio del lardone della potenza che si fa muovere da destra a sinistra e viceversa, mediante la vite chiamata CHIAVE DELLA POTENZA.

Adoperasi pure la parola *caduta* negl' ingranaggi per indicare il piccolo arco che percorre la ruota, quando uno dei suoi denti abbandona l' ala del rocchetto in cui s' ingrana, e un altro cade sull' ala seguente. In un buon ingranaggio ben fatto la caduta è la minore possibile: essa diviene grande nei rocchetti che hanno un piccol numero di denti, come quelli di 4, 5, 6, 7 ale; ma è poco sensibile in quelli che ne hanno 8, 10, 12 ec.; quanto maggiore è il numero delle ale tanto meno sensibile è la caduta. Allorchè la differenza fra' pezzi d' ingranaggio è troppo grande, vi ha molta caduta, il che produce precipitazioni e scosse nel movimento della macchina. (L.)

* CADUTA *d' una vela*, chiamano i marinari l' altezza di una vela quadra, misurata dalla metà del suo lato superiore, inserito al pennone, alla metà dell' inferiore.

CAFFE'. Il caffè è la semente d' un arbore della famiglia delle rubiacee, annoverato nella classe pentandria monogina di Linneo. V' hanno molte spe-

gravità od il numero di metri 9,81, oppure piedi 30,195; si ha:

$$e = \frac{1}{2} g . \frac{p-p'}{p+p'} \times t^2, \quad v = g \frac{p-p'}{p+p'} \times t.$$

se dopo una caduta accelerata della durata di t secondi, l' eccesso del peso p sopra p' viene tolto, la velocità acquistata v si conserva, il moto diviene uniforme e gli spazi eguali, percorsi per ciascun secondo di tempo, equivalgono al valore di v. Il moto è tanto più lento quanto i pesi p e p' sono maggiori e meno differenti, perchè il numeratore $p-p'$ è più piccolo ed il denominatore $p\ p'$ più grande.

cie di caffè; la sola però, il cui frutto raccogliesi per comporne la tanto usata bevanda, è la *coffea arabica* dello stesso Linneo, arbore originario dell'Alta Etiopia, dell'altezza di 15 a 20 piedi; il suo tronco caccia, a intervalli, verso la cima rami opposti a due a due a guisa di croce: le foglie simigliano molto a quelle dell'alloro vulgare, se non che sono men secche e più sottili. Dall'ascelle della maggior parte delle foglie sbucciano gruppetti di fiori monopetali bianchi, che ritraggono molto del gelsomino di Spagna. Questi fiori appassiscono rapidissimamente, a cui tosto susseguono altrettante bacche che rassembrano ciliegie; queste bacche rinchindono una polpa viscosa giallastra, che involve seco due piccoli semi, convessi da un lato, piani dall'altro e solcati in questa parte per tutta la loro lunghezza: la natura di questi semi è cornea o cartilaginosa: sono posti l'uno sopra l'altro, circondati ciascuno d'una membrana particolare e coriacea. Sono questi che si conoscono in commercio sotto il nome di caffè.

L'arbore del caffè alligna spontaneamente nell'Arabia Felice, dove si prese a coltivare verso la fine del quintodecimo secolo. Quasi tutti gli storici fanno autore dell'uso del caffè il Preposto d'un monastero d'Arabia il quale, volendo far sì che i suoi monaci non sonnecchiassero alla recita degli uffici notturni, ne fece lor bere dietro le asserzioni di alcuni pastori che sostenevano essere le loro greggi più deste e vivaci pasciuto che aveano il frutto del caffè. Altri ne fanno autore un dervi, il quale lo bevve per trarsi da un continuo assopimento che gl'impediva di adempiere agli obblighi della sua religione. Che che ne sia, l'uso del caffè si diffuse rapidamente, benchè abbia incontrato molti ostacoli per parte dei governi, divenuto che fu occasione di pubbliche radunanze. Regnando Amurat III, il Mufti pervenne a far proibire il caffè; e questa proibizione si rinnovò eziandio sotto la minorennità di Maometto IV; solo nel 1554, regnando Solimano il Grande, il caffè venne in pregio a Costantinopoli, e trascorse quasi un secolo prima che se ne adottasse l'uso a Londra e a Parigi. Soliman Agà primo lo fece conoscere a Parigi nel 1669, e nel 1672 un armeno instituì nel mercato di s. Germano la prima caffetteria che siasi veduta in quella capitale.

Cessato il caffè d'essere un oggetto di capriccio e di lusso, e per l'uso divenuto un bisogno, tutti i potentati d'Europa, che possedevano colonie a'tropici, pensarono di trapiantarvi l'arbore del caffè. Gli Olandesi furono i primi che tradussero quest'arbore dalla Moka in Batavia e da Batavia in Amsterdam. Nel 1714 i magistrati di quest'ultima città ne trasmisero a Luigi XIV un arbusto, il quale si coltivò nelle stufe del giardino del re e fu il germe delle prime piantagioni di caffè nelle isole d'America di possession della Francia. Declieux lo tradusse nel 1720 alla Martinica.

Le più estese piantagioni del caffè sono ancora nell'Arabia Felice e massime nel regno di Iemen verso i cantoni d'Aden e di Moka. Comunque tali contrade sieno di clima caldissimo, tuttavia le montagne che le circonvallano hanno una temperatura fredda nella lor sommità e l'arbore del caffè v'è d'ordinario coltivato a mezza costa. Se t'avvieni in piantagioni alla pianura, le vedi sempre circondate di alcuni arbori che le difendono dagli ardori solari e allontanano il pericolo che i frutti si disecchino prima d'esser maturi.

La ricolta del caffè si fa in tre tempi diversi: la più copiosa si eseguisce in maggio: si dà principio collo stendere

pezzi di tela sotto l'arbore, poi se ne crolla fortemente le rame e tosto che i frutti ne sono accolti, gli si espongono sopra stuoie per farli diseccare. Dappoi si trascina sopra i frutti secchi un pesantissimo cilindro per ispezzarne i gusci che, staccati, si sceverano, ventando tutto. Quindi si fanno riseccare prima di riporli ne' granai.

Il caffè più in pregio è quello che ci viene dall'Arabia, conosciuto in commercio sotto il nome di *caffè Moka*, il grano del quale è più piccolo degli altri, più rotondo, d' un odore e d' un sapore più grato, d' un color giallo. Dopo questo segue quello della Martinica, più grosso e più oblungo; è rotondo nelle sue estremità, di colore verdastro e quasi sempre coperto d' una pellicola grigia argentina, che si stacca coll'abbrostimento. Questo caffè è pregiatissimo per la forza e purezza del suo sapore. Il caffè san Domingo poco differisce da quello della Martinica : è per altro di questo ancora più grosso e più lungo, ed è contraddistinto dagli altri per le sue due estremità che sono appuntite e la pellicola ch' è rossastra. Questa specie di caffè è poco ricercata ; spesso anche è acida. Finalmente, il caffè Borbone rassomiglia molto a quello della Moka d' onde tragge in fatti l' origine : se non che, i suoi grani sono poco regolari di forme ; e la fragranza che diffonde n' è grata, ma tenuissima.

La medicina giovossi spesso delle utili proprietà del caffè , il quale in fatti in molte occasioni può riguardarsi come un farmaco vantaggiosissimo e, come tutti sanno, fortificante; dissipa il sonno ed eccita la letizia, e la virtù tonica che possede non è seguita da alcuna indiretta debolezza. Gli Orientali, per riaversi dallo sfinimento e dalla prostrazione in che li getta l' uso dell' oppio, beono molto caffè. Sonosi spesso ottenuti ottimi effetti sulle febbri intermittenti pertinacissime, ministrando al malato una forte decozione di caffè mesciuta a metà di succo di limone. Si tiene altresì per un rimedio efficacissimo contro le tossi nervose onde sovente vanno accompagnate le malattie esantematiche, e parecchi esperti pratici lo raccomandano nelle forti tossi canine.

Il caffè è senza dubbio una delle più utili derrate commerciali, sì pel grande consumo che se ne fa, sì per gli usi a cui è destinato : molti autori eziandio lo fecero soggetto di varie investigazioni ; e alcuni di essi ci fornirono importanti particolari sulla sua coltivazione e ricolta ; altri ne esaminarono la sua natura ; altri in fine considererono l' uso che se ne fa, e si studiarono di prescrivere le migliori regole per isvolgerne e conservarne la fragranza senza nuocere alle sue buone qualità. Le migliori opere che sotto tali riguardi si pubblicarono sono : 1.° Dissertazioni intorno alla coltura del caffè, di Fusée Aublet, versione dall'inglese, publicata nel 1786 da Le Breton; le Analisi chimiche di Payssé e Chenevix, impresse negli Annali di Chimica, t. LXIII e LIX ; la dissertazione di Cadet de Vaux, pubblicata nel 1807 con un'analisi fatta da Cadet de Gassicourt, ec.

In onta a tante opere abbiamo tuttavia pochi documenti certi che ci possano istruire sulla vera composizione chimica del caffè, e ci sono quasi del tutto sconosciuti i principii cui si possa attribuire l'azione ch' esercita sull' economia animale. Nulladimeno, noi diremo, il più compendiosamente potremo, tutto ciò che ne sappiamo, e indicheremo quello che colle nostre considerazioni potremo aggiungere.

Dalle indagini di Cadet de Gassicourt, le più recenti che conosciamo, risulta che il caffè contiene molta mucilaggine, molto acido gallico, una resina, un olio essen-

ziale concreto, dell' albumina ed un principio aromatico volatile. A coteste sostanze si uniscono quelle che sono proprie di quasi tutti i vegetabili, e sono: calce, potassa, ferro, ec. A detta di Chenevix, l'abbrostimento a cui si assoggetta il caffè gli aggiunge una nuova sostanza, che è il tanpino. Importa certo moltissimo sapere che tutti questi corpi si trovano uniti in tali grani; ma a quale tra tutti questi attribuiremo noi la proprietà fondamentale del caffè, quella virtù tonica ed eccitante che il fa usare da tanta parte di mondo? Nessuno de' menzionati prodotti pare destinato a contenerla e nulla ci mette in via per iscoprirla. Nella speranza appunto di sopperire a questo voto io intrapresi nuove perquisizioni, e sono già due anni che ne partecipai i primi risultati alla società di Farmacia. Non avendo avuto agio di compiere il mio lavoro io non pubblicai altro dopo ciò; ora però che mi si offre il destro, ne dirò alcune parole, facendo osservare da prima che i nuovi prodotti trovati nel caffè provengono dagli avanzamenti della scienza, anzi che da qualunque altra causa. La scoperta degli alcali vegetali introdusse un nuovo ramo di scienza, e già l'analisi dei vegetali ne ricevette utili perfezionamenti.

Quella specie di mucilaggine o di sostanza cornea esistente in grande quantità nel caffè verde e che ne forma in qualche guisa la base, è il motivo principale per cui sia tanto difficile separare i differenti principii contenuti nei semi del caffè; essa in fatti a stento è penetrata dai diversi liquidi, ed osta alla loro dissoluzione. Il grande volume che riceve questa sostanza quando si stempera nell' acqua molto danneggia la maggior parte delle sperienze. Tuttavolta, se si opera direttamente sul caffè verde macinato, quanto comporta la fissezza delle sue parti, coll' etere ben rettificato, ottiensi una tintura quasi scolorita, che fornisce colla evaporazione un olio bianco, poco acre e d' un sapore di caffè verde molto sensibile; se si replicano queste macerazioni coll'etere, le altre tinture che si hanno sono più colorite: e l'olio che forniscono ha un color verdastro ed un'acrimonia ancor più sensibile; quando l'etere non opera più, coll'alcoole si può tuttavia estrarre una materia grassa, densa, agrissima, che pare molto simile al principio resinoso della materia verde dei vegetali. Sono dunque nel caffè due sostanze grasse, l' una scolorita e solubilissima nell' etere, della natura degli olii ordinarii, della quale esso contiene quasi 10 in 100 parti; l'altra sostanza, moltissimo simile alle resine, è colorita, agrissima e solubile nell'alcoole.

Trattando il caffè verde coll'acqua distillata e a freddo, si ottiene un liquido di un bruno giallastro, che difficilmente filtra e altera leggerissimamante la carta azzurra di tornasole: quando però lo si tratta colla magnesia calcinata, essa perde molta della sua viscosità, si scolora un tal poco e diviene alcalino; e quando lo si evapora dopo la filtrazione, fornisce, concentrato che sia, piccoli cristalli poco coloriti, meno trasparenti, elastici sotto ai denti e d'un sapore amarognolo. Questi cristalli, che sono da prima alcalini, si disciolgono facilmente nell'acqua a caldo più che a freddo; sono solubili nell' alcoole e pochissimo nell'etere. Tutte queste dissoluzioni riproducono, col raffreddamento o colla evaporazione, la medesima sostanza; senza che questa soggiaccia ad altri cangiamenti; bensì i cristalli ottenuti divengono più bianchi, molto più allungati e quasi setacei, assomigliano perfettamente ad un bell'amianto. Tale materia, fino adesso sconosciuta, tosto che si espone al calore, si liquefa; il liquido risultante è trasparente, e si dissi-

pa del tutto quando la evaporazione si faccia nell'aria; facendosi però in un vase chiuso, si sublima compiutamente e cristallizza in aghi simili a quelli dell'acido benzoico. Niuna parte si decompone e non v'ha alcun residuo carbonoso, quindi questo nuovo prodotto è senza dubbio di natura vegetale; io no 'l riguardo però come una sostanza alcalina, perocchè, a misura che si purifica, si spoglia anche di tale qualità e diviene al tutto neutro. Rimane tuttavia a sciogliersi la importantissima questione, se il caffè debba le sue notevoli proprietà a questa sostanza cristallina. Lo stato presente delle cose non ci permette di portarne diffinitivo giudizio; si può tuttavia conghietturare, per la leggera amarezza che questa sostanza possede, esserle propria la qualità tonica del caffè; è però indubitato che non contiene punto dell'aroma e del sapore piacevole tanto ricerco dagli appassionati. Tutto conduce a credere che tali qualità secondarie provengano da qualche altro principio; e in fatti, quando, anzi che far bollire la macerazione acquosa di caffè colla magnesia, la si tratti immediatamente coll'acetato di piombo, si ottiene un magma considerabile, ed il liquido quasi scolorito che se ne tragge col mezzo del feltro, sceverato poscia del suo eccesso di piombo, dopo la evaporazione produce una sostanza bianca, viscosa, d'un sapor dolce, zuccherino e quasi balsamico. Questa sostanza, trattata coll'alcoole concentrato, vi si discioglie in parte; se ne separa quindi una materia glutinosa, mentre la dissoluzione, assoggettata ad una lenta evaporazione, fornisce cristalli di zucchero, i quali per altro io non ottenni sempre.

Non è della natura di quest' opera il riferir qui tutti i particolari di una chimica analisi: passiamo quindi ad esporre ciò che di essa più importa; crediamo che anche il poco che diremo basterà a far comprenderc le applicazioni di cui appresso dobbiamo parlare.

Noi abbiamo già detto, tale sostanza cornea che forma quasi la base del caffè verde, essere d'un tessuto tanto fitto, che difficilmente è penetrata dall' acqua; ora dobbiamo aggiungere, che, godendo essa d' una specie di elasticità, s'oppone moltissimo al meccanico spartimento di tale semenza. Sono questi, probabilissimamente, i motivi che avranno dapprima persuaso di assoggettare il caffè ad una tenue abbrostitura per macinarlo agevolmente o poterne estrarre con prontezza la parti solubili. Tale metodo adempie ottimamente il suo scopo non solo, ma presenta eziandio altri vantaggi del pari importanti, massime quello di svolgere l'aroma, o, come dicesi, la fragranza del caffè. Noi vogliamo ragionare un poco sopra questa operazione per poter far conoscere quali norme si debbano seguire per ottenere il miglior effetto desiderabile.

Per abbrostire bene il caffè è mestieri non perder mai d'occhio lo scopo cui si vuole attendere: si tratta solo di fargli lasciare la sua tenacità e far che si svolga l'aroma. Troppo calore distrugge i principj che importa sieno conservati e ne sottentrano di nuovi che non hanno nulla di comune co' primi. Quell' ambrosia che il ghiotto gusta con tanta ansietà e dolcezza, è scambiata in un sapore amaro ed empireumatico che nausea molto più che non piaccia. — Se però si passi ad un eccesso contrario e si adoperi un calore troppo piccolo, allora il grano del caffè rimane tuttavia verde e occulta l'aroma che non emana che ad una più alta temperatura. Vi ha dunque un giusto mezzo che importa saper usare. Il grano bene abbrostito dee colorirsi d'una tinta cioccolatta egualissima: tale punto di leggeri

si coglie da chi è un poco impratichito di questa operazione; non ha mestieri nè meno di veder il caffè, al solo odore egli giudica. Quando l'aroma si svolge e tutta l'atmosfera intorno ne è imbalsamata, è certo che l'abbrostitura è compiuta: se la si continuasse, produrrebbesi dell'olio empireumatico, un odore di pipa si difonderebbe e, non caffè, ma avrebbesi un pessimo carbone. Gli amatori del caffè ben a ragione adunque danno tanta importanza a tale operazione; v' hanno moltissimi che non si fidano intorno a ciò di chi che sia; e tale arrossirebbe di occuparsi delle piccole faccende di casa, che non isdegna di abbrostire il caffè di per sè stesso. Ne tragge inoltre diletto, e il suo spirito meglio si dispone a ricevere quella dolce ilarità che cotidianamente questa salutifera infusione gli procaccia.

Un caffè ben conservato con una buona abbrostitura perde da 16 a 20 per cento; se perde più, l' abbrostitura fu soverchia. Tutti quelli che rivolsero i loro studi a tale parte della dimestica economia, prescrissero alcune particolari modificazioni per eseguire cotesta abbrostitura, e ciascuno celebrò il suo metodo attestandone gli ottimi effetti; non v' ha però che una sola regola da osservarsi e questa è di attendere al grado preciso di temperatura e alla uniformità della sua azione. Poco importa che si operi l'abbrostimento in vasi chiusi o all'aria libera e che si lasci freddare il caffè nel tamburino o entro pannilini. Importa per altro osservare che, trascorso il segno sopra notato, è mestieri affrettarsi di arrestare l'azion del calore, esporre poscia il caffè in sottili strati all' aria libera, e mescendolo continuamente, rinnovare la superficie ed eccitare un pronto raffreddamento. Freddato il grano perfettamente a segno di non isprigionare più alcun acqueo vapore, è d'uopo riporlo in vasi di latta o di legno esattamente chiusi e in luogo difeso dalla umidità.

La maggior parte degli autori che scrissero del caffè, opinano, essere l' abbrostitura massimamente rivolta a sviluppare il principio aromatico; da ciò che abbiam più sopra veduto si conosce che tal effetto non è che secondario, mentre lo scopo principale è di far che cangi natura quella specie d'albume vegetale contenuta nel caffè, e che la decomposizione di tale principio azotato non sia spinta fino a produrre dell'olio empireumatico e dei sali d'ammoniaca. Si tiene inoltre che nel corso dell'abbrostimento si formi dell'acido gallico e del tannino, un olio essenziale, ec.; non sapremmo seguire questa opinione; tutte coteste sostanze noi pensiamo già preesistenti nel caffè; il calore che non è stato tanto forte da poterle invadere, le manifesta colla sua sola influenza sulla sostanza cornea: tosto che sono messe in libertà, si danno a conoscere con le lor proprietà. Coll' etere noi dimostrammo la esistenza dell'olio nel caffè verde, e coll' acetato di piombo versato nell' acquea macerazione scoprimmo il principio balsamico. Ora si tratta dunque, non già di produrre le anzidette sostanze, ma di conservarle, il che mette un nuovo limite all'azione del calore, il quale da ultimo dee essere bensì tanto forte da rendere l' albume più solubile, meno viscoso e d' un gusto migliore, ma non dee esserlo tanto da produrre una compiuta decomposizione e mutare gli altri prodotti. Io adotterei tuttavia molto volentieri cotesta più intime unione la quale si attribuisce all' azione del calore, questa specie di congiungimento dei differenti principii, che produce un tutto più omogeneo e meglio combinato. I sapori non più si differenziano: è un insieme che dà fragranza.

E' una verità da tutti conosciuta e sc-

guita in chimica, che la reazione dei corpi non opera meglio che nel loro stato di separazione, il che è verissimo massime quando si tratta, come nel nostro caso, di ottenere un pronto risultamento. E' dunque indispensabile di polverizzare il caffè prima di sottoporlo all' azione dell' acqua e far sì che la sua polvere sia tanto fina quanto la temperatura del liquido sarà minore. V' avrà nondimeno inconveniente se questa polvere sia fina di troppo, poichè allora ella passa per tutti i trafori, sta troppo lungamente in sospensione nell' acqua e riesce tanto più difficile la chiarificazione. Tuttavolta, noi non raccomanderemo mai a bastanza che conviene macinare il caffè allora solo che si voglia adoperarlo; diversamente, il suo aroma si dissipa di leggeri.

Rimane frattanto di preparar questa ambrosia pei ghiotti, il che non è la cosa più facile, perocchè ciascuno pretende far meglio. Tentiamo nondimeno di determinare come si risolva questo problema di gastronomia. Si tratta anche qui di appigliarsi al buono e di lasciar il cattivo; ora, il cattivo nel caffè è il principio resinoso, acre ed amaro, di cui parlammo; ma per buona ventura questo principio non è solubile che ad un' alta temperatura: quindi perchè non si disciolga, basterà non usare un calor troppo forte. Per ciò solo, eziandio se la decozione non implicasse altro inconveniente, la si dovrebbe proscrivere; ve ne ha però un altro non meno grave, ed è, che quella gran quantità di vapori che si svolge nell' aria durante il bollimento seco trascina tutte le parti volatili e fa sfumare l'aroma, tanto ricerco dagli amatori; quindi tale caffè non è più buono per essi. E' bisogno adunque lasciare la ebollizione per far il primo caffè, e a più forte ragione per riprendere nel sedimento ciò che si potè conservare: perocchè ivi la resina soprattutto si trova in maggior quantità. La decozione del sedimento versata sopra nuovo caffè, dà in vero un liquido d'un colore intensissimo, ma d'un cattivissimo sapore. D' altra parte, per qual ragione usare un mezzo che non offre nissun vantaggio? perchè si pensa, esser questa la sola maniera di non perdere niente di ciò che si debbe estrarre: si scevera per altro egualmente bene il sedimento da' principii essenziali con acqua tiepida od anche fredda. Essendo questa posatura sempre sul suo feltro, basterà a tal oggetto versarvi di tratto in tratto piccole quantità d' acqua; quella onde rimase imbevuta è sostituita dalla nuova, e dopo tre o quattro immersioni è già tutta disciolta.

Resta dunque bastantemente provato che il caffè ben saporito non può ottenersi che ad una temperatura al di sotto di quella dell' acqua bollente; è però da notare che la preparazione ne sarà tanto più lunga quanto meno alta sarà la temperatura. Quando si possa disporre del tempo, basta anche l' acqua fredda, ma conviene allora far il caffè il giorno innanzi. I principii che voglionsi estrarre dal caffè sono solubilissimi e l' acqua facilmente seco li tragge: se ne ha la prova in ciascun giorno, poichè si vede che le ultime quantità d' acqua versate sull' apparato *alla Belloy* non ne traggono seco più; e il liquido esce quale è entrato.

Tutti accordano che il caffè non riceve tutta la perfezione di cui è capace che per mezzo di posteriore riscaldamento, sempre però senza ebollizione; si crede che a questa guisa v'abbia unione più intima di tutti i principii che formano il buon sapore; tale effetto viene paragonato a quello prodotto dagli anni sopra i vini o i liquori: il che può anche esser vero

Era delle mie parti far conoscere quali norme si doveano seguire per ben apparecchiare questa bevanda sì universalmente pregiata; a me però non pertiene di entrare in maggiori particolari e descrivere i differenti apparati che vennero proposti. Alle voci CAFFETTIERA e CAFFETTIERE si troverà tutto quello che intorno a ciò si possa desiderare. R.

** Brugnatelli nel 1815 osservò potersi trarre dal seme del caffè un bel color verde; il Bizio perfezionò di molto questa utile applicazione giungendo ad ottenere una lacca verde di tinta molto vivace, e resistente agli spiriti, a varj alcali ed anche sufficientemente all' azione di varj acidi. *

* CAFFE', oggi usasi chiamare la bottega dove si vende la bevanda che si fa col caffè.

* **CAFFEOMETRO.** E' una specie di areometro che serve a misurare la densità delle decozioni di caffè. Nell' acqua pura immergesi fino allo zero, e tutti i gradi al di sopra indicano la forza della decozione (*V.* AREOMETRO).

CAFFETTIERA, vase di terra o di metallo in cui si fa il caffè tostato e polverizzato per farne bevanda. Ve ne ha di terra, di maiolica, di porcellana, di latta, di rame stagnato e di argento. Noi non parleremo di questi vasi di economia domestica rispetto alla materia di cui sono composti; alle voci STOVIGLIAIO, LATTAIO, OREFICE, CALDERAIO si troveranno i principii dietro i quali si possono fabbricare tutte queste maniere di vasi, i quali sotto tale riguardo non offrono nulla di particolare.

Presentemente il pubblico favore è diviso per due sorta di caffettiere che si disputano a prova la preferenza: la caffettiera, ciò è, detta *alla Belloy* e quella *a zufolo* o *alla Laurens*. La prima di queste è già da molto conosciuta. E' composta di due vasi l' uno all' altro soprapposti; il superiore ha nel suo fondo un feltro di latta d' infiniti forellini bucherato: sopra questo feltro si pone il caffè polverizzato che si comprime con un rolletto, e si ricopre con una graticoletta sopra la quale si versa poscia l'acqua bollente che attraversa il caffè, passa pel feltro inferiore, ed il vase sottoposto accoglie il prodotto della filtrazione, il liquido, ciò è, chiarissimo che dicesi caffè. Questo istromento si fa d' ordinario di latta.

La caffettiera *a zufolo* è un vase cilindrico con due capacità. La inferiore di queste è partita dalla superiore per un diaframma che toglie ogni comunicazione tra loro; quest' ultima capacità contiene appunto l' acqua necessaria ad empiere tante chicchere di caffè per quante la caffettiera è fatta. Due piccoli tubi contigui sono saldati lungo le pareti della caffettiera; l' uno di questi scende sino quasi al fondo della capacità inferiore, l'altro è fermato al diaframma: questo serve a far che l' aria n' esca, quando si versa, col mezzo di un piccolo imbuto, l'acqua nella capacità inferiore pel tubo lungo. Un vasetto o scatola che s' introduce nella capacità superiore della caffettiera e sta sul di lei orlo, ha nella sua parte inferiore un feltro bucherato di moltissimi piccoli trafori come nella caffettiera *alla Belloy*. Sopra questo feltro ponesi la polvere del caffè. Un altro feltro a questo simigliante e mobile entra a sfregamento sopra la polvere e la ritiene al suo luogo. Finalmente si colloca sopra i due tubi un altro piccolo tubo a squadra che chiude ermeticamente quello che fa uscir l'aria e comunica col tubo lungo. Questo tubo a squadra ha uno zufolo e dà uscita all'acqua bollente quando trabocca per la ragione che siam per dire.

Si è già veduto esser la capacità infe-

riore piena d'acqua; si colloca la caffettiera sul fuoco: com'essa è riscaldata, si forma del vapore che va alla superficie dell'acqua, e la spinge, facendola uscire dal tubo angolare: questa si espande sul feltro; passa pel caffè polverizzato, ed entra nella prima capacità superiore. Uscita tutta l'acqua, il vapore restante e compresso esce con forza e fa che il zufolo fischj, segno che il caffè è già fatto. Si leva quindi tosto la caffettiera dal fuoco perchè la saldatura non si fonda, non essendoci più acqua.

Molti danno la preferenza a questa caffettiera, perocchè, contenendo l'acqua elevata ad una temperatura maggiore dei 100° centigradi, per effetto della pressionè, discioglie meglio i principii aromatici del caffè e lo fa migliore con un terzo meno di caffè polverizzato; e le opinioni per altro sono ancora divise. Noi la abbiamo sovente sperimentata a la trovammo buona.

Tutte però le caffettiere di latta presentano l'inconveniente di dare al caffè un gusto d' inchiostro disaggradevole, perciocchè l' acido gallico contenuto nel caffè, trovando ne'piccoli trafori del feltro il ferro schietto, discioglie il metallo e cagiona tale cattivo sapore. Le sopraddette caffettiere fatte d'argento sono buonissime, ma non alla portata di tutte le persone.

Cadet de Vaux, volendo impedire che il caffè contraesse siffatto sapore d'inchiostro, fece eseguire da Nast delle caffettiere *alla Belloy* in porcellana del pari che cribro; costano però ancora troppo, e non si possono usare che dai ricchi.

Harel fabbricatore di fornelli economici, abitante nella contrada dell'*Arbore secco*, N. 50, che vantaggiosamente lavora di ciò che si pertiene alla domestica economia, fece costruire delle caffettiere *alla Belloy* in terra rossa di Sarreguemines; eseguisce il cribro di stagno fino, e causa in tal guisa il cattivo gusto che dà la latta al caffè, di cui tanto si dolgono gli appassionati. Coteste caffettiere sono eleganstissime e a bassissimo prezzo: se ne vende di ogni grandezza.

Faremo alcune parole intorno alla caffettiera *Morize* la cui descrizione è stata affissa a tutti i canti di Parigi e i cui ampollosi manifesti trassero molti in inganno. Essa è composta di due caffettiere rovesce l'una su l'altra e riunite mediante un vasetto o scatola che ha per fondi due feltri simili a quello della caffettiera *alla Belloy*. Nella caffettiera inferiore, si mette l' acqua necessaria pei caffè che si vogliono fare; nel vasetto che le serve di coperchio si mette pure il caffè polverizzato, nella proporzione conveniente: si copre la parte del vasetto del secondo cribro e lo si fa combaciare per di sopra coll'orifizio della seconda caffettiera, indi si mette al fuoco. Quando l' acqua bolle, si rovesciano le caffettiere, così che quella che prima era vota è al di sotto, e quella che contiene l' acqua bollente è al di sopra. In tal guisa l'acqua bollente passa pel vasetto, e il caffè già fatto trovasi feltrato nella caffettiera inferiore.

Tale caffettiera offre due grandi inconvenienti: 1.° il rischio di scottatore, rovesciando le due caffettiere, il che non si può di leggeri evitare; 2.° di impiegare troppo caffè per aver un liquore a bastanza leggero; eccone la ragione: il vasetto sunnotato non è mai pieno di caffè dovendosi lasciar luogo all' aumento di volume cui va soggetto il caffè quando s'ammolla. Togliendo le caffettiere, la polvere s'ammassa tutta in una parte senza impregnarsi delle parti aromatiche del caffè. Noi ne abbiamo data la prova ad una persona di nostra conoscenza che possedeva una di tali caffettiere; come il caffè vi fu fatto, ne estraemmo il sedi-

mento, lo ponemmo in una caffettiera *alla Harel*, facemmo il caffè *alla Belloy* adoperando la stessa quantità d' acqua che nella prima esperienza, e il secondo caffè riuscì molto più forte e di miglior sapore del primo; diede due gradi di più al *caffeometro*.

Le miglior caffettiera è, per nostra opinione, la caffettiera a *zufolo* pei ricchi, e quella d'*Harel* per le mezzane persone.

CAFFETTIERE. Si dà questo nome a chi tiene un pubblico caffè, in cui trovi caffè con latte, liquori, rinfreschi d' ogni sorta, the, sorbetti, cioccolatte, ec. I caffettieri prendono tal fiata il nome di acquacedratai. I caffè sono eziandio convegni di molte persone che vi si danno gli appuntamenti e d' altre che vi concorrono per leggere i giornali che i più frequentati caffè hanno sempre in gran copia. Vi si trovano anche giuochi di bigliardo, di scacchi, di dame, dominò ed altri giuochi di destrezza: i soli giuochi di rischio vi sono proibiti.

Il caffettiere non fabbrica nè le acqueviti, nè i liquori che vende in bicchierini, nè il cioccolatte. Ei gli si procaccia da coloro che ne compongono in grande. Prepara solamente il caffè, il cioccolatte, le decozioni calde, i rinfreschi freddi o in ghiaccio e gli tiene in pronto per servirsene all'occasione, o in quel dato che gli vengono chiesti.

Noi non abbiamo nulla ed aggiungere intorno alla preparazione del caffè; ne dicemmo già più sopra abbastanza; all' articolo precedente abbiamo descritto anche i migliori ingegni per farlo; da ultimo alla voce cioccolatte nulla tralasceremo per insegnare le buone manipolazioni che forniscono la miglior qualità. Questa sostanza si vende al consumatore in bastoncini di varie forme, ma abbisogna di alcune preparazioni per ridurla in bevanda. Queste preparazioni si fanno dal caffettiere.

Il miglior modo di preparare la cioccolatta in bevanda è quello di partirla in piccoli pezzi, rastiando il bastoncino col coltello; se ne pesano 41 grammi (1 oncia 2 grossi e mezzo) per ciascun cioccolatte; si pone il tutto in una cioccolattiera d'argento o di porcellana, non mai di latta, che gli dà un cattivo sapore: vi si versa 61 grammi (2 once) di acqua fredda per ogni tazza di cioccolatte e la si lascia in fusione per un'ora e mezza. La cioccolattiera deve avere una capacità di un terzo e mezzo maggiore del numero dei cioccolatti che si vogliono far bollire. Quando il pastume è ben emmollato, vi si versa sopra la quantità di acqua o di latte bollente per compiere il numero delle tazze: gli si fa ripigliare la bollitura, lo si rimesta col frullino, dopo levata la cioccolattiera dal fuoco, indi lo travasa.

Il caffettiere non si prende tutte le brighe testè indicate: egli taglia all' ingrosso il bastoncino della cioccolatta, e senza lasciarla in fusione, posta nel vase, vi versa acqua fredda, la accosta al fuoco e la fa bollire per cinque o sei minuti; la mesce fortemente col *frullino*, ripete quest' operazione per cinque o sei volte di seguito e ministra il cioccolatte o sull' istante o all' occasione che gli si chiegga, mescendo col frullino pria di versarla nella chicchera. Questo rimescimento è necessario per riunire più intimamente tutte le parti ed impedire il sedimento della pasta: esso rende il liquore più omogeneo.

Tutti apparecchiano il *the* per infusione, versando, sopra le foglie contenute in un vase e ciò adatto, dell'acqua bollente. Purchè il vase sia ben chiuso, pochi minuti bastano per l'infusione. Il modo con cui i Chinesi apparecchiano il the è molto migliore. Essi ne pongono le foglie in un vase e ciò solo destinato e ben chiuso, lo empiono di acqua fredda e il fanno

scaldare al bagno maria fino ad una temperatura un po' sotto all' acqua bollente. Quando si accorgono che sulla superficie del liquido s' è già formata una spuma bianca, tolgono il vase dal fuoco e gittano in ciascuna tazza di the una giumella di zucchero. Tosto che le foglie sono ite al fondo del bicchiere, ministrano la bevanda, che riesce più gradevole per sapore e per odore di quella che ottiensi con qual siasi altro metodo.

I caffettieri tengono sempre presti alla disposizione di tutti acque e freschi durante la state, e liquori caldi nel verno. sulla confezione de' quali noi passiamo a dir qualche cosa.

La *limonata* e l' *aranciata*. Si preparano queste due bevande alla stessa guisa, adoperando per la prima i limoni, per la seconda gli aranci. Conviene procacciar di prescegliere quelli che vengono d' Italia o dal Portogallo, perchè sono molto migliori di quelli che si coltivano a Monaco in Provenza.

Si fanno disciogliere 153 grammi (cinque once) di zucchero candito in 1000 grammi (1 litro) di acqua ben chiara; si pigliano due limoni di media grossezza, gli si partono per metà, e se ne spreme il succo sopra l'acqua zuccherina con un istrumento che dicesi lo *strettoio* o la *matricina* del caffettiere. Questo strettoio è composto di due piccole tavole lunghe sei pollici e larghe tre, terminate ciascuna in un lato da un manico lungo 6 pollici e unite all'altro da una cerniera. Si grattugia un quarto circa della cortecria del limone, che gittasi nel liquido per darvi l' aroma dell' olio essenziale che se ne tragge. Si lascia in fusione il tutto per mezz'ora, si filtra il liquido a traverso di una tela e lo si serba in un luogo fresco per farne uso.

Per far l' *aranciata* si tiene al tutto lo stesso metodo.

L' *orsata* si compone alla maniera che indicheremo all'articolo sorbettiere.

Le altre bevande preparate cotidianamente dai caffettieri sono molte e variano a seconda delle città e delle stagioni. Ne piace far parola soltanto dell' *acqua di fragole* e dell'*acqua di ribes*; chè le altre bibite dilettose si compongono quasi tutte siccome queste.

Acqua di fragole. Scegliesi la fragola di bosco, siccome quella che è più aromatica; e sceltene soltanto le più mature e le più sane, se ne pesano 245 grammi (8 once), le si macerano bene in un mortaio di marmo, in cui si versa un litro di acqua di fiume limpidissima e si mesce con un pestello. Si versa quindi il liquido in un vase a ciò adatto, vi si aggiunge una cucchiaiata di succo di limone, si mesce bene con un cucchiaio di legno, e si lascia in fusione per due ore; dappoi si arroge 245 grammi (8 once) di zucchero candito, e si copre il vaso con un pannilino. Si fa gocciare il liquido a traverso di questo, si spreme il sedimento e quando lo zucchero è totalmente disciolto, si filtra per tela. Si aggiunge quindi al liquido un decilitro di buona acquavite e un po' d' acqua di fior d'arancio doppia. La si ripone in serbo come la limonata.

Acqua di ribes. Si sgrana il frutto e se ne trasceglie il migliore; se ne piglia 733 grammi (una libbra e mezza): vi si aggiungono 122 grammi (4 once) di lamponi ben maturi e trascelti: gli si pestano in un mortaio, senza spezzare i granelli, si arroge un litro d'acqua e 366 grammi (12 once) di zucchero. Indi si opera come per l'acqua di fragole.

Il *punch* è una bevanda inglese che si usa molto anche in Francia: la si compone in differenti guise. La base di essa è il rum, il succo di limone, il the e lo zucchero cui si aggiunge tal fiata degli aro-

mati, la essenza di cannella, ad esempio, l'acqua di fior d'arancio, ec.

In una forte infusione di the aggiungesi il succo di due limoni e quasi il quarto della corteccia d' uno di essi: vi si fa fondere un mezzo chilogrammo (1 libbra) di buon zucchero aggiungendovisi un mezzo litro di rum. Si fa riscaldare questa infusione fino a 70° reaumuriani, le si accosta una carta accesa, e il vapore che si solleva s'accende e dà una fiamma azzurra; allora il punch si ministra.

Il punch diviene più o meno forte secondo che vi si adopera più o meno rum e meno acqua, nonchè più o meno zucchero.

Si fa altresì il punch col vin di Sciampagna, sostituendolo al rum.

Sciloppo di punch col rum. Cotesto sciloppo, con cui si apparecchia il punch sull'istante, ottiensi in tal modo; pigliasi:

Rum della Giammaica, tredici once e mezzo (396 grammi).

Alcoole (spirito di vino) a 36° - id.

Sciloppo di zucchero, cinque libbre, un'oncia (2,477 grammi).

Acido citrico o acido tartrico, due grossi, 18 grani (9 grammi).

Spirito di cedro, cinque grossi (19 grammi).

Caramel liquido, un grosso (4 grammi).

Si mescono queste sostanze dopo disciolto l'acido citrico o tartrico nell'alcoole e se ne riempiono delle bottiglie che si chiudono ermeticamente. All' occasione di apprestare il punch, si fa una forte infusione di the, di capilvenere o di qualsiasi altra sostanza a volontà del preparatore. Come la infusione è fatta, la si travasa e la si mesce ancor bollente con altrettanto sciloppo di punch. In sull'istante si ha il punch già fatto, nè troppo forte, nè troppo debole e d' un sapore piacevolissimo.

Un litro di questo sciloppo, che vale 4 franchi, basta per apprestare due litri di punch.

Il *punch alla romana* è il punch comune, freddato nel ghiaccio. Si usa solamente ne' caldi estivi.

Il caffettiere ha altresì parecchie altre sorta di sciloppi, onde compone bevande sì col latte, che coll' acqua, aggiungendo a questi liquidi o freddi o caldi, secondo la stagione, lo sciloppo necessario perchè riescano gradevoli. Per saper far gelare queste bevande, vedi l'articolo SORBETTIERE. L.

* CAGLIO *V.* GAGLIO.

* CAGNA. chiamano i tessitori un dente che impedisce al subbiello di svolgersi.

* CAGNACCIA. Chiamano i carrai, i legnaiuoli è simili una pialla con due manichi e due impugnature, di cui servonsi con ambe le mani per pulire e dirizzare i legni che lavorano dopo di averli intraversati.

* CAGNUOLO, dicono i gettatori una bietta di ferro per tener serrate le grappe della mozzatura al mozzo medesimo della campana.

* CAICCO. Piccola barca di servizio d' una nave colla quale si porta a bordo l' acqua ed altre provvisioni, e s'usa per istendere e salpare l' ancora d' afforco.

* CALA. Seno di mare dentro terra ove possa con sicurezza trattenersi alcun tempo qualche naviglio: è una specie di BAIA.

CALAFATARE. E' l' operazione che fa l' operaio il quale nei porti di mare occupasi di una parte del racconciamento d'una nave, di quella cioè di otturare i fori, le fessure e le screpolature del legno, con istoppie che ei trae dai vecchi cordaggi sfilacciati, e che fa entrare a forza in queste fissure col mezzo d' uno strumento detto *calafato.* Quest' operaio, chiamato *calafao* o *calafato*, intonaca

quindi queste stoppie con sevo, pece e catrame.

Per impedire all' acqua di penetrare nelle fessure e principalmente commessure del gran numero di tavole ond' è formato il vascello, e che diconsi *la bordatura* il calafato procura di cacciar le stoppie a forza quanto più addentro è possibile, a fine di obbligarle in modo che non possano uscire. Servesi d' un maglio di forma particolare, detto *maglio da calafato*; esso adopera tre sorta di calafati diversi, secondo la qualità della fessura che vuol otturare. Questi strumenti sono di ferro.

Il *calafato* a punternolo è una specie di scalpello a lama sottile, ma non tagliente, la sua forma è rotondata nella sua larghezza e nella sua grossezza dal capo che serve al lavoro. Con questo utensile l' operaio cerca diligentemente i fori che vi potessero essere, intorno ai chiodi ed alle cavicchie, e pone ogni cura per otturarli con istoppia cacciandola quanto più innanzi è possibile.

Il *calafato semplice* rassomiglia ancora di più ad uno scalpello da legnaiuolo; ne differisce però nell' essere molto meno tagliente; ha un pollice di larghezza, è un poco rotondato sulla larghezza e rotondato anche sulla grossezza, ma da un capo soltanto. L' operaio lo adopera per far entrare la stoppia fino al fondo dei *commenti*: chiamasi con tal nome la distanza che v' ha fra una tavola e l'altra della bordatura o fasciame d' una nave.

Il *calafato doppio* ha la stessa grandezza e la stessa figura del *calafato semplice*, ma, alla sua estremità, vi si è fatta una scanalatura nella sua grossezza, talchè guardandolo da quel capo, ei sembra doppio. Serve a *ribadire i commenti*, cioè a renderli piani e lisci per quanto è possibile.

Nei vascelli d'alto bordo un ufficiale veglia di continuo ai bisogni di racconciamento che può avere il vascello. Questi esamina per lo meno due volte al giorno, la mattina e la sera, ed anche più sovente nei momenti di battaglia, il corpo del vascello, per vedere se manca qualche chiodo o qualche cavicchia, e se la stoppia è cacciata a dovere nelle commessure, e nelle fessure della bordatura. Bisogna riparare a tutto sul momento; e quando egli scopre una falla o passaggio d'acqua, ponesi in mare con la barchetta per farlo otturare esternamente. (L.)

* CALAFATO. Colui che calafata le navi (V. Calafatare).

* Calafato, sorta di scalpello che serve a calafatare la navi. (V. Calafatare).

* Calafato (*maglio da*). Strumento con cui battesi sul calafato. (*V.* Calafatare).

CALAMAIO. Piccolo vase destinato a contenere dell' inchiostro in cui s' intigne la punta della penna quando vuolsi scrivere. La forma di questo vase cangiossi in mille guise, ed anche, prendendo il tutto per la parte, si chiamò *calamaio* un piccolo utensile che ha varie divisioni le quali contengono le ostie da sigillare e la cera spagna il temperino, il raschiatoio, la sandracca, la polvere da scritto, le penne, le matite, ec. Sarebbe affatto inutile l' entrar qui in tutti questi minuti particolari; dobbiamo limitarci a parlare dei calamai più in uso, o costruiti più ingegnosamente.

Il più comune di questi utensili consiste in una vaschetta di legno, di maiolica o di porcellana, con alcuni piccoli tubetti verticali per ricevere le penne; vi si pongono entro per la punta quando si ha finito di scrivere. Nel lavaschetta havvi una spugna bagnata per nettare la penna dall' inchiostro e nel centro vi

è un vasetto di vetro o di piombo, ove ponesi l' inchiostro. Questo utensile forma l'oggetto di una manifattura in grande, e quindi lo si vende a bassissimo prezzo. Facendo il serbatoio dell'inchiostro un poco grande e ponendovi di quelle sostanze polverose che servono a preparare l' inchiostro da scrivere (*V.* INCHIOSTRO), si ha un *calamaio perpetuo* e basta aggiungervi un poco d'acqua, quando l' inchiostro è consumato, per discioglier quella quantità di materia che è necessaria per tingere in nero quest'acqua.

La maggior parte dei calamai, anche i più eleganti, sono più larghi in alto che abbasso ed hanno l' inconveniente di lasciare svaporar prontamente l'inchiostro; in capo a qualche tempo altro non rimane in fondo al vase che una feccia d' inchiostro con la quale non si può più scrivere. Altri, fatti di bronzo, di rame, o d' argento, decompongono l'inchiostro, il quale ben presto cessa di esser nero, o almeno la scrittura divien rossa qualche tempo dopo fatta. Il più semplice di tutti questi strumenti è, non v'ha dubbio, un piccolo vasetto di cristallo, molto piatto e con una grande apertura che chiudesi con un turacciolo della stessa sostanza quando si ha finito di scrivere, o copresi con una piastra di legno, d'ardesia, o di qualunque altra materia. L'inchiostro vi conserva benissimo il suo colore, si evapora lentamente, e quando occorre si può trasportar il calamaio dove si vuole senza temere che l'inchiostro si versi e macchii quello che havvi intorno al vase.

Descriveremo i calamai più ingegnosi che conosciamo, semplici, di poco prezzo, e fondati sui principj della Fisica.

Il primo, che suole comunemente farsi di porcellana, ha la figura d' una palla incavata, con una piccola base, acciò stia in piedi sulla tavola, e con un piccolo incavo in alto pel quale vi si mette l' inchiostro, e per cui introducesi la penna. Vedesi che in questo calamaio non v' ha più una rapida evaporazione, nè decomposizione dell' inchiostro, e che se il calamaio rotola sulla tavola, questo liquido non spargesi sulle carte, non potendo l' aria dividerlo per introdurvisi in sua vece. Ma è difficile farvi entrare l'inchiostro perchè l'aria che trovasi nella sua capacità vi si oppone. Sarebbe utile lasciarvi un piccolo forellino che desse sfogo a quest' aria e che si potrebbe poscia otturare. Questo calamaio però ha poca stabilità, ed è soggetto a rotolarsi sul tavolo e cadere.

Un altro calamaio è quello rappresentato dalla Fig. 18, della Tav. III delle *Arti Fisiche*. La sua forma è quella di una bottiglia; in B vedesi l' orifizio d' un lungo tubo ricurvo BC, ove s' introduce la punta della penna per intignerla nell' inchiostro, il cui livello è in I: nel ventre della bottiglia il livello è in DE, molto al di sopra di I. Il liquido vi si sostiene, perchè l' aria che occupa lo spazio superiore, ma chiuso AED, ha un' elasticità minore di quella dell' atmosfera, con cui non ha veruna comunicazione; ed il peso della colonna del liquido al di sopra del livello F unito alla molla dell' aria interna, fanno equilibrio alla pressione dell' atmosfera che gravita in BI. Quando questo livello si abbassa al dissotto della piegatura K, una bolla d' aria fassi luogo ed ascende sopra il livello ED che abbassa facendo salire di bel nuovo l' inchiostro in I. Una palla in A serve a prendere il calamaio per portarlo ove occorre. Se si vuole riempirlo d' inchiostro, inclinasi il vase in modo da tener l' asse AC quasi orizzontale colla parte D all' ingiù: l' inchiostro che versasi lentamente in B, entra nel cala-

maio scacciando l' aria che vi si trova, la quale esce per la stessa strada.

Un terzo calamaio molto comune consiste in un vase di cristallo (Fig. 16) il cui interno non comunica col di fuori che per due orifizii; uno D per cui si versa l' inchiostro per riempierlo; l'aria esce per l' altro A, che chiudesi poscia con un turacciolo di cristallo smerigliato; l' orifizio D è fatto a guisa di tubo conico DE aperto nel suo fondo in E. L' inchiostro ponesi dapprima allo stesso livello tanto nel vase che nel tubo; ma quando questo livello abbassasi nell' ultimo, siccome l' aria non può rientrare, così il livello interno non cangiasi punto. Solo quando l' inchiostro del tubo è interamente consumato, l'aria entra in E, penetra a bolla a bolla nell'interno, e lascia innalzarsi l' inchiostro nel tubo e prendere un livello più elevato, verso I. Accostumasi farvi colla stessa massa del vetro due o tre piccoli tubi conici, uno dei quali vedesi in C, che non hanno veruna comunicazione con l' interno e servono a ricevere la canna della penna, quando non si scrive.

In questi due ultimi calamai, l'evaporazione è quasi nulla e la decomposizione per la materia del vaso affatto impossibile. E' però alquanto difficile di pulire l' interno dalla feccia dell' inchiostro che vi si depone.

Abbiamo già parlato dei calamai portatili; se ne fanno anche di corno, di cartone, di cuoio bollito e di legno, i quali, oltre ad una capacità per l' inchiostro ed un tubo più o meno grande ove ripongonsi le penne, hanno ancora un vasetto per la polvere da scritto e talora anche un altro per le ostie da sigillare. Quelli che, a motivo della qualità delle loro occupazioni, sono costretti a scrivere in tutti i luoghi ove li chiama il dovere della loro carica, sono muniti di questo utensile le cui dimensioni variano secondo il bisogno.

Uno dei calamai portatili più comodi è il seguente. Un vase cilindrico di cristallo (figura 20) ha il suo coperchio d' argento o di rame; e questo è una piccola piastra saldata sul vetro col mastice, e che ha in C un piccolo tubo assai corto pel quale introducesi l' inchiostro o la penna. Un' altra piastra E A guernita in C d' un anello di pelle di camoscio, ponesi quando si vuole su questo orifizio per chinderlo, e vi è compressa e tenuta ferma da una vite K, che si muove in un tubo I lavorato a madrevite. Questo calamaio uguaglia per lo meno in vantaggi ed in semplicità tutti quelli di cui si fa uso. L' inchiostro, non toccando il metallo, che a caso e molto di raro, non si decompone, non si evapora; e lo strumento è portatile e facile da nettarsi. (Fr.)

** Un calamaio che unisce ad un tratto alcuni dei vantaggi di quelli a spugna e degli altri a inchiostro solo, è quello immaginato da Edwards, che ci sembra della massima semplicità e comodissimo. Questo è costruito in modo, che girando un turacciolo munito di una vite in un verso, l' inchiostro cola nell' interno di un piccolo scodellino posto lateralmente alla parte inferiore, e girandolo in verso opposto, l' inchiostro torna da questo, nell' interno. A tale effetto ponesi in un serbatoio che ha il calamaio lana, cotone, o borra di seta, e vi si versa sopra l' inchiostro che ne viene ben presto assorbito. Ponesi sulla lana un disco di vetro, che deve adattarsi esattamente all' interno del vase, e su cui preme la vite del turacciolo. Facendo girar questa vite, il disco discende, comprime la lana, e l' inchiostro, esce nel piccolo scodellino laterale ove si intinge la penna, Quando si ha finito di scrivere si allenta

la vite, l'elasticità della lana agisce contro il disco e l'inchiostro rientra nel serbatoio. (G. M.)

* **CALAMINA**, ossia ossido di zinco. *V.* zinco.

CALAMITA. V' ha una sorta di minerale di ferro poco ossidato, che si chiamò calamitico; questo minerale costituisce la *pietra di calamita:* le parti petrose che vi sono mescolate non contribuiscono menomamente all' effetto che essa produce sul ferro: le particelle di metallo ossidulato, aggrumate sono quelle che costituiscono la *calamita naturale*, ed hanno la qualità di attrarre il ferro e talvolta sostenere pesi considerevoli di questo metallo. A questa proprietà diedesi il nome di *magnetismo*, dal greco e latino *magnes* che significa calamita. Questa attrazione si opera ad una distanza e l' interposizione di corpi estranei non la distrugge: se, per esempio, pongasi un cartone, il vetro, il legno, la fiamma, ec. fra una calamita od un ago di ferro o d' acciaio, questo è attirato con la stessa forza come lo sarebbe ad uguale distanza senza questa frapposizione.

Quando rotolasi una calamita sulle limature di ferro, la si ritrae coperta di particelle metalliche, che sono aggruppate in una quantità di pennoncelli, accumulati principalmente su due parti opposte; queste parti, che tagliansi a superficie paralelle, sono i *poli* della calamita.

Il potere magnetico comunicasi al ferro colla sola presenza d'una calamita che gli si avvicini. Sospendasi un ago *a b* (Fig. 1, Tav. IV delle *Arti Fisiche*) ad un polo A della calamita AB e poscia alla cima di quest' ago se ne presenti un altro *a' b'* questo vi aderirà; un terzo ago *a'' b''* resterà pure sospeso alla punta del secondo e così di seguito, facendo ciascun ago l' effetto d' una vera calamita, fino a tanto che il peso totale sorpassi la forza magnetica: allora il peso rompe la catena. Quando molti aghi sono sospesi in tal guisa punta a punta al polo d' una calamita AB, se staccasi il primo *a b*, la virtù magnetica degli aghi cessa; tutto il sistema disgiungesi, poichè questa virtù non aveva che una causa passaggera.

Siccome gli esperimenti vengono meglio intesi ed è più facile connettere i fatti fra loro quando la teorica li rischiara, così cominceremo dall' annunciare la legge generale che li dirige.

Bisogna immaginarsi gli effetti del magnetismo come prodotti da due fluidi particolari sparsi in tutta la massa del ferro: quando questi fluidi sono l' uno di fronte all' altro, essi attraggonsi fra loro *si combinano* e *si celano* l' un l'altro; vale a dire la loro azione è annientata da questa combinazione, e la loro esistenza è come se non vi fosse. Ma quando si riesce a separare questi due fluidi ed a decomporre il loro insieme in modo, che il primo esista da sè ad uno dei poli della calamita ed il secondo al polo opposto, allora la loro presenza si manifesta con fenomeni che possono attribuirsi a due modi opposti di azione: *le molecole del fluido che è ad un dato polo rispingonsi tra loro* come quelle del calorico; mentre invece *uno di questi fluidi attrae quello dell' altro polo e ne viene attratto.* Queste attrazioni e ripulsioni si producono con una intensità che scema con la distanza, e ad una doppia lontananza diviene quattro volte minore, ossia *decresce come il quadrato della distanza.*

Non essendo scopo di quest' opera dare un trattato compiuto di Fisica in ogni argomento, nè dovendo avervi luogo che quei soli particolari che interessano le arti, così non crediamo necessario il provare come questa legge del magnetismo sia la sola per cui si possano spiegare tutti i fenomeni che si osserva-

no. Quand' anche questi due fluidi realmente non esistessero, poichè le cose procedono come se vi fossero, si può ammetterli come un mezzo di ricondurre tutti i fatti magnetici ad una legge che li lega fra loro, li spiega tutti, aiuta la memoria a classificarli, e ne è finalmente, per così dir, l' espressione. Considereremo quindi l' esistenza di due fluidi magnetici, le loro attrazioni e ripulsioni come una legge della natura e ci limiteremo ad applicarla ai fatti più importanti che ci si presentino ed a far osservare che questa legge è precisamente la stessa che regola i fenomeni elettrici, perciocchè quest' ultimi hanno una analogia pressochè compiuta co' primi.

Supporremo adunque che in tutto il pezzo del ferro v' abbiano due fluidi che si nascondan l' un l' altro a la cui presenza non risulti da verun indizio; ma che se, in qualunque maniera, si riesce a separare l' uno dall' altro questi fluidi, i poli, ove le loro molecole sono come accumulate, presenteranno i fenomeni di attrazione o di ripulsione che esporremo più innanzi e dei quali sarà facile dare la spiegazione. Due calamite che si adattino polo sopra polo, purchè siansi scelte le convenienti superficie, non si disgiungono che mediante uno sforzo che indica un' attrazione: ma se si cangia il polo d' una delle calamite cesserà questa resistenza; e si sentirà invece come una repulsione.

Pel motivo che or ora diremo, uno dei poli della calamita dicesi *norte* o *boreale*, l' altro il polo *sud* o *australe*. Dopo la loro separazione i due fluidi si accumulano in questi due punti, o almeno il centro della loro azione trovasi poco distante dalle estremità. A misura che si va allontanandosi da questi punti l' azione si indebolisce, e verso la metà della calamita essa è quasi nulla.

Se presentasi un ago *a b* (fig. 1.) al polo australe A d' una calamita A B, il fluido accumulato in questo punto A esercita su quelli che contiene l' ago una doppia azione: questo fluido australe A, rispinge il fluido australe *a* dell' ago ed attrae il boreale *b*. Le molecole dei fluidi ch' erano combinate nel ferro non potranno più restare in tale stato a motivo di queste forze decomponenti che ne turbano l' equilibrio. Le attrazioni che esercitano i due fluidi contenuti nel ferro si pareggiavano l' una con l' altra, e ne risultava la combinazione: ma ecco due altre potenze che devono produrre la separazione; da quell' istante il fluido boreale *b* dell'ago si porterà verso la calamita ed il fluido australe *a* all'altro capo dell' ago: questo è quello che vedesi nella fig. 1.

Ora l'ago *a b* per la separazione di questi due fluidi è divenuto magnetico: esso si è reso capace alla sua volta di turbar l'equilibrio di composizione dei due fluidi di d' un altro ago *a' b'*: in questo il fluido boreale *b'* si recherà verso la cima *a'* e l' australe all' altro capo *a'*, e potrà agire sopra un terzo ago; e così pure degli altri aghi, ciascuno dei quali avrà la sua cima superiore carica di fluido boreale, e l' inferiore di fluido australe, e per conseguenza i fluidi accumulati ad ogni contatto dei due aghi avranno nomi diversi.

Per poter far intendere i fenomeni ci è d' uopo aggiungere che i fluidi magnetici non muovonsi nell' acciaio con una intera libertà; il metallo oppone al loro movimento una qualche resistenza: per separarli uno dall' altro bisogna superare questa resistenza, che si chiamò *forza coercitiva*. Separati questi fluidi, la repulsione ch' esercitano le une sulle altre le parti dell' uno di essi accumulate sul loro polo, come pure l'attrazione del flui-

lo che si è riunito al polo opposto, si uniscono per riprodurne la composizione; ma la forza coercitiva o la difficile permeabilità del metallo, opponsi a tale riunione. Alla stessa guisa un disco di resina, caricato di fluido elettrico, s' oppone alla dispersione di questo fluido, ed anche dopo lungo tempo segue a dar segni di elettricità. Quindi nell' acciaio calamitato i fluidi restano separati e conservansi in tale stato. Ma questa forza col tempo s' indebolisce a motivo delle attrazioni e ripulsioni che agiscono continuamente per distruggerla, cosicchè finalmente il magnetismo sparisce. Quanto più il *ferro è dolce* tanto più facilmente si calamita, ma conserva meno a lungo le proprietà magnetiche. Il ferro incrudito ha maggior forza coercitiva; l'acciaio, principalmente quando è indurito colla tempera, si calamita più difficilmente, ma conserva più a lungo questa proprietà. La medesima potenza cha ritardò la separazione dei due fluidi opponesi con altrettanta forza alla loro ricomposizione, e l'acciaio ritorna difficilmente al suo stato naturale. Si videro spranghe di acciaio calamitate conservare la proprietà magnetica per oltre a 50 anni.

Da tutto ciò si comprende, che se ponesi in contatto la cima d' una spranga o di una lamina d' acciaio con uno dei poli d' una calamita, il fluido di nome diverso vi si porterà ed anche vi si fisserà, purchè si lascino le cose in tale stato per qualche tempo: l' acciaio sarà adunque calamitato ed il suo polo boreale sarà il punto ch' è in contatto col polo australe della calamita o viceversa. Si affretterà la calamitazione ponendo l' acciaio fra due calamite ognuna delle quali presenti un polo diverso al capo della spranga, poichè ogni calamita comunicherà la sua forza decomponente al fluido contrario dell' acciaio. Il magnetismo acquistato da questa spranga potrà durare molto a lungo, benchè con intensità decrescente; ma giungerà finalmente il momento in cui non vi si vedrà più alcun indizio di magnetismo. La spranga calamitata fa allora l' effetto d' una vera calamita per separare i fluidi contenuti in un altra lamina d' acciaio.

Calamitasi pure una spranga d' acciaio A' B' (fig. 2), facendovi scorrere sopra longitudinalmente uno dei poli B d' una calamita o di un'altra spranga già calamitata. Se il polo strisciante B è boreale e si muove da B' verso A', il fluido B attrae il fluido australe della spranga A' B, e rispinge il boreale: quest' azione producesi lungo tutta la spranga ed è facile immaginare che il primo fluido dev'essere più abbondante verso l' estremità A' che la calamita toccò l' ultima, e che questa cima A' tiene il fluido australe, precisamente perchè il polo soffregante B è boreale. Ripetendo tale operazione *nella stessa direzione*, si esercita di nuovo una azione decomponente; finalmente la spranga trovasi calamitata ed ha il suo polo boreale in B' ed il suo polo australe in A'.

In generale, le lettere A, A', *a*, *a'* indicheranno nelle nostre figure un polo australe, e B, B', *b*, *b'*, un polo boreale.

I soffregamenti fatti in direzioni successivamente opposte sarebbero di niun effetto, mentre ciascuno di essi distruggerebbe l' azione del precedente; la calamita deve sempre scorrere sulla spranga partendo dalla medesima cima verso l'altra. E se dopo calamitata una lamina di acciaio la si strofina in senso opposto, distruggesi a poco a poco il suo magnetismo, aiutando ad ogni ripassata i fluidi a superare la forza coercitiva. Quando la spranga si è ricondotta allo stato naturale, se continuasi a soffregare nello stesso verso che servì a distruggere l' azione magnetica, questa ricomparisce, ma la

spranga acquista poli inversi di quei di prima.

Questa maniera di calamitare una lamina di acciaio non è atta a sviluppare l'intensità magnetica, al maggior grado, poichè, quantunque l'azione decomponente la vinca dapprincipio sulla forza di attrazione dei due fluidi, siccome questo modo di strofinamento produce effetti sempre più deboli nello stesso tempo che una parte dell'azione è contraria all'effetto che si vuol ottenere, arriva il momento in cui questa forza uguaglia l'altra, ed il soffregamento non dà più verun risultamento. Il metodo che descriveremo, conosciuto col nome di *calamitazione a doppio contatto* è molto preferibile.

Posta sopra una tavola la spranga A′B′ (fig. 3), che si vuol calamitare, poggiansi perpendicolarmente alla sua lunghezza e verso la sua metà due altre spranghe A*b* e B*a* già calamitate, ed alquanto distanti fra loro (5 a 6 millimetri); si fa in guisa che A′ B′ venga toccato dai poli *a* e *b* di nome diverso. Si fanno scorrere queste spranghe da un capo B′ della lamina all'altro A′ facendole andare alternativamente, da dritta a manca, e da manca a dritta, ma senza lasciar loro oltrepassare le due estremità A′ e B′. La spranga A′ B′ sarà ben presto calamitata ed i suoi poli paragonati a quelli *a* e *b* delle calamite saranno quali gli indicano le lettere della figura, nel senso che abbiamo stabilito di dar loro: il polo boreale B′ sarà vicino al polo soffregante australe *a*, e l'australe A′ vicino al boreale *b*. Finalmente riconduconsi le due calamite verso la metà ove eransi poggiate dapprima, poscia levansi insieme a perpendicolarmente. Bisogna aver la cura di soffregare ambo le metà della spranga un ugual numero di volte.

Siccome il centro dell'azione della

calamita non è all'estremità della spranga, ma alquanto più in dentro, così si rende l'azione più forte, inclinando da una parte e dall'altra in senso opposto le due calamite A′ e B, e facendo far loro piccoli angoli di 15 a 20 gradi da ambo i lati colla spranga da calamitare, come vedesi nella fig. 4; ed ancora invece di condurre alternativamente l'unione delle due calamite su questa spranga è cosa preferibile porne i poli verso la metà in *a* ed in *b* e trarle in direzione opposta fino presso alle cime, poscia ricominciare varie volte in tal guisa, partendo sempre dalla metà e strofinando nello stesso verso. La medesima operazione ripetesi sulle due facce opposte della spranga. Finalmente, aumentasi la forza di decomposizione ponendo, nel far questi soffregamenti, la spranga da calamitare fra due calamite opposte per i poli di nome differente: questa spranga ha le sue due estremità poste su quelle delle calamite, come scorgesi nella fig. 5; ma è d'uopo aver attenzione che i poli in contatto *a′ b′* abbiano lo stesso nome di quelli di soffregamento *a b*, i quali producono, nella spranga calamitata, poli di nome differente B′ A′.

Talora si suol dare alle calamite artificiali la figura d'un ferro da cavallo (fig. 8); bisogna allora soffregare il braccio A B in modo da comunicare in B una virtù boreale, ed al contrario soffregare il braccio A′ B′ in modo da far divenire un polo australe il capo A′. Questi strofinamenti si fanno dietro le regole che abbiamo date precedentemente.

Nelle varie operazioni che si sono accennate i soffregamenti della calamita non indeboliscono menomamente le sue proprietà magnetiche, la comunicazione di esse non facendosi già col ceder essa una parte del suo fluido, ma per una semplice influenza. Si sviluppano facoltà

ch' erano ascose, ma il risultamento non è già quel medesimo d' un vase cha siasi riempito a spese d' un altro. La calamita che soffrega lungi dal perdere della sua forza, anzi ne acquista, poichè a mano a mano che si fa la calamitazione, i poli che si fissano esercitano essi pure una azione decomponente sulla calamita che soffrega.

Quando spezzasi verso la metà una spranga calamitata e una calamita naturale, si hanno subito due calamite compiute; i punti che si sono separati e che prima non davano alcun segno di magnetismo, divengono allora due poli di nome diverso. Parimenti con una calamita si può farne tre, quattro, ec. spezzandole; ed i poli che subito compariscono indicano che la calamita è realmente composta di tante calamite particolari quante sono le particelle d'acciaio che contiene. Tutte queste calamite riunite in una sola si aggiungono forza reciprocamente. Per lo stesso motivo due spranghe calamitate, che si sono unite cima con cima coi loro poli di nome diverso, cessano in questo punto d' unione di dar tracce di magnetismo e i due fluidi che vi si trovavano sono neutralizzati; soltanto accrescono in tal modo la virtù dei poli opposti la cui azione ha in tal caso una maggior forza.

Ne viene che le particelle d' acciaio di cui componesi una calamita sono altrettante calamite riunite, ciascuna delle quali è bensì debole, ma, per la loro unione, producono una potenza molto più attiva.

Quando si ha una spranga calamitata, benchè debolmente, si può procurarsene quante altre si vuole, ed anche accrescer di molto le loro facoltà magnetiche. Si comincerà dal procurarsi un' altra calamita artifiziale col semplice strofinamento. Ciò fatto si porranno due spranghe di acciaio A B ed A' B' (fig. 6) fra due altre spranghe di ferro dolce ab, $a'b'$; cosicchè l' insieme forma un rettangolo che lascia uno spazio vuoto nel suo interno. Col mezzo dello strofinamento a doppio contatto, si calamiterà A B; l' azione del polo B sul ferro dolce vi produrrà i poli a e b', al contatto con B ed A e per conseguenza due poli opposti alle altre cime b e a'. La spranga A'B' riceverà quindi anch' essa due poli e si calamiterà un poco nello stesso tempo di A B: i nomi di questi varii poli sono precisamente indicati dalle lettere della figura. Si ripeteranno gli strofinamenti sulle due facciate A B senza però cangiare i poli. Si fa lo stesso sulla spranga A' B', ma cangiando i poli che strofinano, sempre secondo la regola stabilita qui addietro. Si giungerà ben presto a dare alle spranghe d'acciaio A B ed A' B' una forza magnetica superiore di quelle con cui si sono strofinate. Si sostituiscono queste alle prime, e ripetesi la stessa operazione avendo l'attenzione di scegliere ben accuratamente i poli con cui si strofina. Continuando in tal guisa si arriverà a dare alle quattro spranghe (e se ne potrebbe combinare anche un maggior numero), la più gran forza magnetica che possano ricevere.

I fluidi che si separano esistevano combinati e non apparenti prima della calamitazione; non si ricompongono subito in forza della reciproca loro attrazione, perchè la forza coercitiva vi si oppone. Così, raggiunto che siasi il limite a cui queste forze sono uguali, ogni grado di calamitazione ad esso superiore non può conservarsi; l'acciaio è *calamitato a saturazione*.

Per serbare alle calamite naturali o artificiali la loro forza magnetica ed anche aumentarla, usasi *armarle*, cioè riunire le spranghe, come si vede nella fig. 7, a spranghe di ferro dolce MN, mn; bisogna che tutte le calamite che sono a destra abbiano i loro poli del medesimo nome

contigui, e che lo stesso abbia luogo per quelle alla sinistra; ma i poli di queste sono in senso opposto dei primi; ponesi fra questi due fascetti una spranga di rame o di legno, e si riunisce il tutto con due briglie di rame *fg*, *hi*. I pezzi M N, *mn* di ferro dolce diconsi *contatti*: non solo fissano questi a ciascun polo il fluido magnetico che vi si è sviluppato, ma inoltre ne accrescono la forza con una azione che agisce di continuo, ed il cui effetto è quello di proseguire la decomposizione. Si carica pure il contatto inferiore di un peso che serve a valutare la forza della calamita Q. Una piccola calamita può sostenere più di cento volte il suo peso. L' azione di un fascetto si estende talvolta fino alla distanza di cinque metri.

Si comprende che il fluido del ferro dolce che forma l'*armatura* viene decomposto dalla presenza delle spranghe calamitate, cui cede dal suo lato la forza decomponente per accrescerne la forza magnetica.

Descriviamo alcuni fenomeni che presentano le lamine, spranghe e gli aghi calamitati.

Se si fa galleggiare sull' acqua un ago calamitato sostenendovelo con un poco di sovero, o se lo si sospende mediante un filo attaccatovi nel mezzo, si osserva, che avvicinandovi un altro ago calamitato, e presentando l'uno all'altro i poli dello stesso nome, questi si fuggiranno; all'opposto, essi si attireranno se hanno nomi diversi. Invano si tenterebbe opporsi a tali effetti: appena gli aghi tornano in libertà, il polo nord dell'uno attrae il polo sud dell'altro, e rispinge il suo polo nord. Lo stato igrometrico dell'aria, la sua temperatura e la sua pressione non vi recano veruna modificazione.

La spiegazione di questo fatto risulta dalla stessa natura dei fluidi che lo producono.

Questa esperienza serve a far conoscere i poli d'una calamita presentando ad uno di essi quello conosciuto di un ago che muovesi liberamente. Non potrebbesi in tale esperimento far uso di una semplice spranga di ferro o d'acciaio non calamitato, atteso che essa non sarebbe capace di produr le ripulsioni; l'azione che esercita il magnetismo dell' ago non può pel momento sviluppare che un polo opposto a quello che esso presenta, e quindi vi sarà sempre attrazione.

Un ago che galleggi liberamente sull'acqua, o sia sospeso in libertà ad un filo, non ponesi già in una direzione arbitraria; osservasi che presso a poco esso tende dal norte al sud. Qualunque cangiamento facciasi a questa direzione quando l'ago ritorna in libertà, ei riprende quella che si è indicata. Questa linea non va direttamente dal norte al sud; v' ha una deviazione che presentemente a Parigi è di 22°, 20′ andando dal nord all' ovest; questa deviazione chiamasi la *declinazione dell'ago calamitato.*

I centri delle azioni polari d' un ago sono a piccole distanze dai due capi; la linea con cui gli si unisce colla immaginazione è l'*asse magnetico*, che bisogna guardarsi dal confondere con l' asse di figura. Quindi, allorquando la punta di un ago calamitato presentasi liberamente ad un cerchio graduato, per misurare i cangiamenti di direzione, questa punta non segnerebbe più lo stesso grado se si ponesse l' ago in maniera da presentare al di sopra la sua superficie inferiore; che anzi costruisconsi aghi a cappelletto mobile che permettono questo cangiamento di posizione, e servono a determinare la differenza fra l'asse di figura e l'asse magnetico (*V.* Bussola): è questa una correzione costante che si deve fare a tutte le indicazioni dell'ago quando il s'adopera per avere la vera direzione del norte e del sud.

Tutti gl' indizi si accordano a far supporre che il globo terrestre faccia l'effetto di una vera calamita, e che debbasi attribuire a questo motivo la direzione costante che prende l'ago calamitato: se la terra contiene nel suo interno una calamita assai possente, tutti gli aghi sospesi liberamente devono sentirne l'influenza e dirigersi a seconda di questa azione; quindi si osserva che questa direzione dell'ago cangia coi luoghi, poichè in ogni situazione occupasi una posizione diversa per rapporto ai centri d'azione del globo.

Biot, confrontando tutti i fatti osservati, credette poter fondatamente asserire che questi centri, l'uno del fluido boreale, l'altro del fluido australe, sono collocati embedue molto vicini al centro della terra, e meno che non si supponga, il che non è impossibile, che i fenomeni dell'ago calamitato siano la risultante principale di tutte le particelle magnetiche sparse e diffuse nella sostanza del globo.

Si comprende adesso il motivo per cui diedersi i nomi di *australe* e *boreale* ai poli dell'ago. Il polo della calamita terrestre, che è più vicino al nord, è chiamato *boreale*, e l'ago deve dirigere verso questo punto il suo polo australe; questo guarda quindi il norte, e il polo boreale è rivolto verso mezzogiorno. Per riconoscerli accostumasi contrassegnare le cime degli aghi con le lettere N ed S, che indicano il nort e il sud, o soltanto azzurrare al fuoco l'estremità che guarda il polo boreale.

L'ago d'acciaio meglio equilibrato sul suo perno prima di essere calamitato, cessa di tenersi orizzontale quando ha ricevuta la facoltà magnetica; non solo esso dirigesi in un piano verticale diverso del meridiano del luogo, ma inoltre vedesi il capo dell'ago che guarda il polo vicino abbassarsi verso l'orizzonte. Questa *inclinazione dell'ago calamitato* è anche essa dovuta all'attrazione magnetica del globo: essa è nulla in alcuni punti della terra, i quali formano vicino all'equatore una curva nella quale l'ago trovasi esattamente orizzontale. A Parigi presentemente l'ago è inclinato di circa 68°,25'. Realmente si comprende che, secondo i luoghi, i centri d'azione magnetica del globo devono agire con maggior forza sopra un polo dell'ago che sull'altro, e che nel piano che è esattamente perpendicolare alla calamita terrestre e ad eguale distanza dai suoi due poli, piano che chiamasi l'*equatore magnetico*, l'azione di ciascun centro sull'ago essendo uguale, questo deve rimanere orizzontale; all'opposto, dev'essere affatto verticale al *polo magnetico*, punto del tutto inaccessibile, perchè vicinissimo al polo terrestre. Più si va accostandosi a questo punto, maggiore è la inclinazione dell'ago; a 10° di distanza dal polo la si trovò di 82°.

Quando si vuole che un ago tengasi orizzontale, conviene caricare di un piccolo peso il braccio che tende verso il polo opposto; ma questo peso deve cangiare coi luoghi, poichè l'inclinazione varie anch' essa.

Per misurare la declinazione e la inclinazione dell'ago calamitato in un dato luogo, basta sospenderlo pel suo centro di gravità ad un filo molto flessibile; ma questo mezzo non avrebbe bastante precisione; si fanno alcune bussole nelle quali l'asse di rotazione dell'ago è atto a dare entrambi questi due angoli, che la punta segna sull' orlo d' un cerchio di rame o d'argento (*V.* bussola).

Vi è un altro fatto meno facile da comprendersi, e che nullameno merita di esser accennato, ed è, che in un dato luogo, p. e. a Parigi, la inclinazione e la declinazione non rimangono sempre le stesse: variano entrambe lentissimamente come

se i centri d'azione del globo cangiassero col tempo essi medesimi. Nel 1787, a Parigi, l'inclinazione era di 71°; nel 1580 declinava all'est di $11° \frac{1}{2}$, e nel 1663 dirigevasi precisamente al norte; ora l'ago tende all'ovest, e da due a tre anni a questa parte comincia a retrocedere verso il nort: ma questi cangiamenti si fanno con la massima lentezza. Finalmente si osservarono alcune piccolissime variazioni diurne che fanno leggermente oscillare l'ago da una parte e dall'altra di un punto medio. Questi fatti non si sono per anche potuti spiegare.

È ben naturale che la legge seguita da questi cangiamenti tanto d'inclinazione che di declinazione dell'ago, secondo i luoghi ove si fanno le osservazioni, può in alcune località essere in contraddizione con la ipotesi d'una forte calamita collocata verso il centro del globo; poichè una estesa miniera di ferro posta sotto terra basta per isviare l'ago dalla direzione che tende a fargli prendere quest'azione centrale e molto più rimota.

Del resto, non si vede che le miniere di ferro, nelle quali la proprietà magnetica è palese, dirigano i loro filoni dietro la linea cui tendono gli aghi calamitati sospesi liberamente, e neppure che i poli delle calamite siano disposti in questa direzione. La vicinanza del ferro ad una calamita libera non la indebolisce sensibilmente: ma stando alle relazioni del capitano Ellis sembrerebbe che il freddo eccessivo da lui provato nella baia d'Hudson abbia sospeso il magnetismo della calamita.

Gli usi della calamita nelle arti riduconsi all'impiego della *bussola* per levar i piani, e dirigersi sul mare o nei luoghi sotterranei: abbiamo già descritto questo prezioso strumento e ne indicammo l'uso in molti casi. Si adopra ancora la calamita per levare le copiglie d'acciaio, o i rosumi di ferro mescolati alla limatura di rame, d'argento e simili: introducesi la calamita nel mucchio e la vi si agita in ogni verso; i rosumi di ferro restano attaccati alla sua superficie.

Uno degli usi più comuni della calamita, è quello di servirsene per iscuoprire la presenza del ferro. Il gioielliere ed il mineralogo non hanno verun metodo più comodo per riconoscere i granati, la peridota ed il giacinto. Portisi un corpo qualunque vicino al polo di un ago calamitato sospeso liberamente; se questo corpo contiene ferro, l'ago vi si recherà subito incontro. Quando però questo metallo non vi è che in piccolissima quantità, siccome l'azione del globo terrestre, che fa forza per tenera l'ago nell asse magnetico, è molto possente relativamente a quella che esercita la particella di ferro che gli si presenta, non si vede più verun effetto. In tal caso bisogna ricorrere ad un mezzo molto delicato, immaginato da Hauy, che lo chiama il *metodo del doppio magnetismo*. Ecco in che consista.

Dopo aver sospeso un ago calamitato liberissimo nei suoi movimenti e molto leggero, si aspetterà che esso siasi fermato nella sua direzione naturale AB (Tav. I delle *Arti Fisiche*, fig. 7); poi si avvicinerà lentamente in questa stessa direzione una spranga calamitata $a\ b$, presentando il polo a dello stesso nome di A. Quando questa spranga sarà abbastanza vicina perchè la sua influenza la vinca su quella della terra, il polo A sarà rispinto ed il polo B attirato da una azione opposta a quella del globo, ciò che costringerà l'ago a prender la posizione obbliqua $m\ n$, il punto A percorrendo l'arco A n intorno al centro di sospensione C. Avvicinando maggiormente la calamita $a\ b$, l'angolo di deviazione AC n si aumenterà, poichè l'azione si eser-

cita più da vicino e meno obbliquamente alla direzione. Avanzando gradatamente, si giungerà a far prendere a quest'ago la direzione A' B' (est ed ovest), quasi perpendicolare alla prima A B. Se si continuasse ad avvicinare minimamente la spranga *a b*, la sua influenza diverrebbe tutto ad un tratto talmente forte, che l'ago compirebbe sull' istante il suo mezzo giro, e porterebbe il polo A' in B. E di fatti, fino a tanto che il polo B', avvicinandosi, è attratto con più forza, l'azione del globo che si fa per una linea obbliqua *n' m'* è invece diminuita; questa posizione A' B' incrocicchiata ad angolo retto è la più favorevole per conoscere la presenza del ferro.

Quando, in vero, presentasi questo metallo ad un ago A B nella sua posizione naturale, bisogna che l'attrazione superi l' INERZIA dell'ago, l' attrito sull'asse di sospensione C, e specialmente la influenza del globo terrestre che lo ritiene nella direzione AB. L'azione della spranga *a b* indebolisce quest'ultima resistenza, ed anzi quando l'ago è ridotto a dirigersi verso A'B', questa influenza è del tutto nulla. Da quel punto, per palesare una attrazione, non v' ha più a vincere che l' inerzia e l' attrito. Presentisi un atomo di ferro al polo B' a lato della spranga, vale a dire nello spazio *a* B', questa nuova forza, benchè piccolissima, basterà per obbligar l'ago a compiere il suo mezzo giro; il polo B' verrà a porsi in A.

Riesce difficilissimo fissare l' ago nella direzione A' B', precisamente perpendicolare ad A B, limite nel quale l' urto il più leggero basta per far compiere al polo la sua semicirconferenza; le piccole oscillazioni dell' ago ogni qualvolta la spranga *a b* è rimossa, non permettono di giungere a questa deviazione di 90°; si suol limitarsi a fare la prova su d'una posizione vicina a questa indicata, e si ottiene benissimo il suo scopo.

Il nichelio ed il cobalto sono, al pari del ferro, sensibili all'influenza della calamita; e quando siano puri da sostanze straniere, se ne possono anche far aghi, la cui forza magnetica è quasi uguale a quella dell' acciaio. Siccome nelle arti non si fa verun uso di questa proprietà, così non ci estenderemo di più su tale argomento.

Dagli esperimenti fatti ultimamente da Oersted risulta che una rapida corrente elettrica, prodotta da una forte pila voltiana, attraverso ad aghi di ottone, d'argento o di qualsiasi altro metallo, comunica loro momentaneamente proprietà magnetiche. Nel momento in cui cessa o anche rallentasi il passaggio dell' elettricità, l'azione magnetica non si manifesta più oltre. La direzione della corrente voltiana trasmettesi come se facesse una quantità di più giri spirali intorno al filo conduttore del fluido che unisce insieme i due poli della pila; questa forza di rotazione si fa trasversalmente lungo il filo. Così begli esperimenti furono l'origine di molti altri di Ampere, Arago e Biot; ed i fisici stanno occupandosi di tali ricerche: siccome però esse non hanno ancora veruna utilità nelle arti, così ci limitiamo a questo breve cenno. Era impossibile non parlare d'un argomento che può forse divenire di grand' importanza per la fisica. (Fr.)

** Il fluido galvanico agisce esso pure, come vedremo all' articolo ELETTROMAGNETISMO, sull'ago calamitato, ed è su questo principio che fondasi la costruzione del GALVANOMETRO (*V.* questa parola)*.

* CALANCA, dicono i marinai un piccol seno di mare nella spiaggia ove un piccolo bastimento può star sicuro dal vento e dal mare, ec.

* CALANCA' e CALANCAR. Tela

stampata a fiorami e figure, che ci capita dalle Indie Orientali, e che oggidì fabbricasi anche in Europa (*V.* TELE STAMPATE).

* CALANDRA. *V.* MANGANO, SOPPRESSA.

* CALANDRO e CALANDRINO, chiamano gli scarpellini, i legnaiuoli ed altri artefici, una specie di SQUADRA MOBILE (*V.* questa parola), di legno, i cui regoli sono soprapposti, a differenza dal PIFFERELLO i cui regoli sono internati e s' incastrano l' uno nell' altro.

* CALARE *una perpendicolare*, dicono i geometri tirar da un dato punto una linea che cada perpendicolarmente sopra di un' altra.

* CALARE *la tonnara*, *il tramaglio* o *altra rete*, dicono i pescatori il mettere le reti in mare per dar principio alla pesca.

* CALARE *un vascello*, vale metterlo alla banda per carenarlo.

* CALASTRELLI, diconsi que' pezzi di legno che tengono uniti gli assoni delle CARRETTE DA CANNONE (*V.* questa parola).

* CALATA, dicono i marinari l'ondeggiar della nave in panna.

* CALATA, dicesi pure, nei porti di mare e simili, un pendio praticato per arrivar all' acqua ed agevolar l' imbarco e lo sbarco delle mercanzie e delle persone.

* CALCAGNO *della scarpa*, dicesi quella parte che rileva alquanto ed è sottoposta al calcagno del piede.

* CALCAGNO *delle forbici*, è quella parte di esse che, rivolta, fa molla.

* CALCAGNO *della chiglia*, dicesi l' estremità posteriore della chiglia sulla quale è assicurata, a incastro ed a maschio, la ruota di poppa, e che termina obbliquamente o ad angolo acuto abbasso.

* CALCAGNUOLO, dicesi in generale nelle arti di qualunque cosa che faccia tacca, e risalti alquanto sul piano verso l' estremità di alcuna parte di un lavoro quasi a foggia di piccol calcagno.

* CALCAGNUOLO e CALCAGNOLO, chiamasi una specie di scalpello corto, detto anche *dente di cane*, con una tacca in mezzo, che serve agli scarpellini e scultori per lavorare il marmo dopo averlo digrossato con la subbia.

* CALCAGNUOLO. In marina dicesi quella parte esterna ed inferiore della ruota di poppa, che fa una specie di tacca su coi posa il timone.

CALCAMENTO. Pigiatura, premitura, calcatura fatta co' piedi.

* CALCANTO. Nome antico del COLCOTAR DI VITRIOLO.

* CALCARA. Sorta di forno calcinatorio che si usa in tutte le fornaci del vetro ed in cui si apparecchia la fritta (*V.* VETRO).

CALCARE, vale copiare un disegno esattamente a linea per linea.

Indicheremo i vari metodi impiegati per calcare i disegni.

1.° Si fissa, con colla da bocca o in qualsivoglia altra maniera, il disegno da copiarsi, pei quattro angoli, sopra una lastra di vetro posta di contro ad una finestra o ad una lucerna; sopra di esso fissasi alla stessa foggia un foglio di carta bianca. Quindi con una matita ben assottigliata in punta, si passa su tutti i segni, e si ha sulla carta bianca la copia esatta, il calco del disegno.

2.° Talora seguesi un altro metodo: non impiegasi vetro, ma un cartone più grande del disegno; vi si attacca sopra un foglio di carta bianca, su di questo un altro foglio di carta strofinato con sanguigna o con minerale di piombo in polvere, e dopo leggermente si spazzola per torvi il superfluo di questa polvere. Girasi sul foglio bianco il lato coper-

to di minerale di piombo, e ponesi sopra il disegno che si vuol calcare. Attaccansi questi tre fogli sì che non possano avere alcun moto; poscia con una punta di metallo fina e smussata, si passa sopra i segni che si vogliono calcare premendo quanto occorre. Allora lo strato di matita, di cui è coperto il rovescio del secondo foglio, trovandosi compresso, pel passaggio della punta, contro la carta bianca, vi lascia un segno che dicesi calco, e questo segno è tanto più esatto e vivace, quanto è più abile nel disegno l'artista che ha calcato.

Gl' incisori adoperano questo metodo per trasportare sulla vernice, con cui essi intonacano le loro lamine, i disegni che vogliono incidervi. Strofinano il rovescio del disegno con la polvere di sanguigna, poggiano questo lato sulla vernice, ve lo attaccano, e seguono i segni con una punta smussata, come abbiamo detto (*a*).

3.° De la Chabeaussière il giovine ha immaginato un mezzo molto semplice per ottenere un calco esatto od una copia secondo che si vuole, il che, in quest'ultimo caso, può essere utilissimo per gli incisori. Prende egli del taffettà incerato bianco, ch'è molto trasparente, della grandezza del disegno che vuol fare, lo attacca sul disegno, e con inchiostro comune un poco gommato passa con una penna su tutti i segni. Finito il disegno, vi poggia sopra un foglio di carta alquanto bagnato e sopra di questo uno o due fogli di carta asciutta che attacca perfettamente; ei soffrega colla palma della mano, e vi gira sopra un cilindro, ed ottiene in tal modo con gran facilità una copia esattissima.

Se vuole avere il calco preciso conviene che egli disegni due volte sulle facce del taffettà, ma con la seguente precauzione.

Ei copia prima sopra una delle due facce con inchiostro rosso, rivolta il taffettà e passa inchiostro nero su tutti i segni già fatti in rosso. Questa precauzione di segnare dapprima con inchiostro rosso è necessaria per non esporsi a confondere i segni d' una superficie con quelli dell' altra, ed in tal caso dimenticarne qualcheduno a motivo della trasparenza del taffettà.

Quando si è trasportato sulla carta il calco o la copia, e che rimane inutile il disegno sul taffettà, levasi facilmente stropicciandolo con un pennello bagnato nell' *acqua seconda* (acido nitrico diluito), che fa sparire i segni sul momento senza attaccare il taffettà incerato; lavasi questo nell' acqua pura, lasciasi asciugare, e può servire quasi all' infinito (*a*). (L)

* CALCARE, dicono i cappellai il premere la falda colla calcatoia.

* CALCARE, chiamano i conciatori l' operazione di pigiar fortemente la pelle e 'l cuoio co' piedi per agguagliarlo.

(*a*) Alcuni però fanno uso di un metodo assai più spacciativo. Fanno essi il loro disegno con la matita e poscia sovrappongono il lato ove esso trovasi alla vernice, e fanno passare il tutto sotto il torchio comune da stampa per le tavole in rame. Una parte della matita si attacca alla vernice e quindi ottiensi una copia del disegno. Bisogna ricordarsi, che usando questo metodo di calcare quello che è sulla carta viene a rovescio sul rame, sicchè il disegno dee farsi nella stessa forma in cui deve risultare nelle copie che si faranno. Ciò è molto comodo principalmente dovendo incidere i caratteri, i quali col metodo comune devono essere scritti rovesci, cosa sempre più difficile a farsi bene (*V.* INCISORE). (G. M.).

(*a*) Veramente *calcare* è copiar un disegno valendosi del secondo mezzo o simili, e dicesi pel calcare che si fa con la punta onde resti la traccia sulla carta sottoposta. Il copiare col mezzo di corpi trasparenti dicesi piuttosto LUCIDARE (V. questa parola).

* CALCARE, dicesi per battere col calcatore o colla bacchetta la carica introdotta nella camera d'un pezzo d'artiglieria o d'un fucile.

* CALCARIO, chiamano i naturalisti quelle pietre, marmi, terre od altro che hanno per base principale la calce.

* CALCATOIA. Pezzuolo d'asse con due maniglie che serve ai cappellai per calcare le falde dopo che sono battute coll'arco.

* CALCATORE. Chiamano gli artiglieri quell'asta lunga di legno che ha da un capo una grossa capocchia, con cui si calcano la polvere ed il boccone nel caricare i cannoni. Alcuni lo dicono *stivadore*, ma non è voce da usarsi. Dicesi pure *ricalcatore* e dai Toscani *rigualcatoio*. Il *calcatore* dei pezzi di campagna ha la lanata al capo opposto alla capocchia.

CALCE. *Protossido di calcio*. Dalla più rimota antichità è conosciuta questa sostanza: si profittò delle utili sue proprietà nelle costruzioni più considerevoli degli antichi; essi componevano colla calce dei cementi e dei mastici che fecero resistere alla forza distruggitrice dei secoli, sì nell'acque o sì esposte alle intemperie della atmosfera, un gran numero d'opere d'ingegno e superbi edifizii.

La calce non trovasi giammai in natura allo stato libero, se non in alcune produzioni vulcaniche; ma le sue diverse combinazioni cogli acidi sono sparse su tutta la superficie del globo e nell'interna massa di esso: unita all'acido solforico, la calce costituisce il *solfato di calce*, conosciuto anche sotto i nomi di PIETRA DA GESSO, *gesso*, *selenite*; sotto questo nome distinguesi più particolarmente il solfato di calce disciolto e precipitato nelle acque naturali; combinata coll'acido carbonico, essa costituisce i MARMI e la più parte delle PIETRE FORTI, le PIETRE CALCAREE, la CRETA, le diverse cristallizzazioni di *calce carbonata*, tra le altre il *cristallo d'Irlanda* ed una gran parte delle *terre* componenti i terreni fertili, le *conchiglie delle ostriche*, ec.; coll'acido fosforico, essa costituisce la materia *solida* delle ossa; e coll'acido fluorico, compone il FLUATO DI CALCE (*spato fluore*); essa è combinata agli acidi nitrico ed idroclorico nelle materie delle nitriere (*V.* NITRO); coll'acido ossalico e fosforico nei *calcoli* urinarii; coll'acido borico, nei sedimenti delle acque donde traesi il BORACE; cogli ACIDI acetico, malico, tartrico, ec. in molte sostanze vegetali.

Fabbricazione. Si prepara la calce in grande per le arti decomponendo il carbonato di calce naturale mediante un fortissimo calore: l'acido carbonico si svolge allo stato gasoso, e la calce rimane sotto forma solida. Questa operazione è assai semplice, come si vede; per altro esige molte precauzioni e diligenze considerabili nella scelta della materia prima, nella forma e costruzione della fornace, nel grado di cottura cui devesi esporre secondo gli usi ai quali si adopera, ec. Questi oggetti diedero motivo a molte perquisizioni, soprattutto negli ultimi tempi; i felici risultamenti cui si pervenne, verranno esposti nel presente articolo.

Costruzione delle fornaci da calce. La forma delle fornaci da calce ed il metodo di dirigere la calcinazione variano in differenti luoghi; il più d'ordinario si scava con poca spesa, nei fianchi d'una rupe, una fossa circolare irregolare, che si ricopre internamente con un muro di mattoni a secco, o con un cemento di terra, od infine (che è meglio) con mattoni refrattarii. Questa fossa, più ristretta nella sua parte superiore lascia un'usci-

ta al vapore ed al fumo. La pietra calcarea tenera si ammonticchia in queste fornaci, in maniera di lasciarvi quanti più vacui è possibile; se ne fa la *cottura* con fascine ed altri legni. Non ci arresteremo maggiormente sopra simili costruzioni, perciocchè esse non offrono buoni risultati riguardo all' economia del combustibile, nè alla quantità e qualità dei prodotti.

Si fecero molti tentativi per perfezionare la costruzione delle fornaci da calce; e questo oggetto, di una utilità generale, attrasse l'attenzione della Società d'incoraggiamento la quale sollecitò nuove investigazioni, col proporre un premio molto considerabile. Deblinne e Donop, ingegneri e distinti fabbricatori, si sono meritata l' offerta ricompensa; noi estrarremo dalla loro memoria alcune notizie sulla forma delle fornaci che sembrò loro da preferirsi. Faremo osservare primieramente, che la costruzione da essi adottata, sovrattutto in riguardo all' uso del carbon fossile, è quella stessa adottata in Prussia allo scopo medesimo; e che l' interna costruzione delle pareti di queste fornaci somiglia a quella dei fornelli che si trovarono preferibili onde ottenere il più forte calore negli assaggi delle miniere. Si può conchiudere ch' essa applicherebbesi utilissimamente del pari in molti altri casi analoghi.

La fornace da calce di Deblinne e Donop vedesi rappresentata nella fig. 1 della T. XIV delle *Arti chimiche*, da una sezione orizzontale a livello della graticola, e da una sezione verticale; le stesse lettere indicano in ambedue le medesime parti del forno.

A, nicchia anteriore per amministrare il fuoco e per trarre la calce dalla fornace; B, apertura per la quale s' introduce il combustibile e si distribuisce sulla graticola; C, graticola della fornace, composta di spranghe mobili applicate sopra gli intagli d' una barra di ferro circolare, la quale è sostenuta da un' altra barra trasversale D assicurata nella fabbrica.

Questa graticola è preferibile ai soliti focolai bucherati in mattoni, i quali sono soggetti a deteriorare, e non lasciano all' aria un sì libero accesso, nè alle ceneri una sì facile uscita.

C' parte inferiore del ceneraio ove cadono le ceneri del combustibile.

E E, seconda nicchia, composta di mattoni, fatta per sostenere la pietra calcarea sottomessa alla calcinazione.

F F, piedi diritti che sostengono la curva tangenzialmente.

G F e G H raggi della curva componente le pareti al di sopra dei piedi diritti.

K, apertura del forno per la quale s'introducono le pietre, e serve alla libera uscita dei gas prodotti dalla calcinazione.

L, camicia interna circolare di mattoni che si ristaura o si ricostruisce all' uopo.

M, muraglia compattissima, composta di rottami di pietre dure.

Costruito il forno, bisogna per alcuni giorni lasciarlo asciugare spontaneamente; in seguito vi si accende un piccolissimo fuoco e gradatamente si aumenta affinchè il cemento restringasi senza punto alterarsi. Asciugata sufficientemente la muraglia, si dispongono nell' interno del forno i frammenti di pietra da calce distribuiti per guisa che formino una volta emisferica coi più grossi pezzi, lasciandovi i maggiori vacui possibili per dare alla fiamma un facile accesso: ciò ottiensi senza difficoltà componendo la volta sferoide con grosse pietre, alla distanza di due a tre pollici; si pongono dei tramezzi fra esse onde mantenere il loro allontanamento. Compiuta la volta, si

aggiungono la pietre alla rinfusa, lasciando peraltro tutti i possibili intervalli fra loro. Le più grosse si riuniscono nel mezzo ove il grado di calore è più intenso; quelle di media grossezza si pongono più vicine alla parete laterale; le più piccole si riserbano per riempiere la parte superiore e la bocca del forno.

La pietra da calce nuovamente estratta, ancor umida, è più facile a calcinarsi della pietra secca. Si ha quindi il costume di bagnare con acqua la pietra da molto tempo tratta dalle cave, prima di caricarne i forni. Questo effetto è analogo a quello che osservasi in altre calcinazioni; ed in generale, in tutti i casi in cui un corpo ridotto in vapori diffonde il calore colla sua circolazione, e vuota nuovi spazii per cui si favorisce la formazione e lo sviluppo dei gas. Nel caso nostro, l'acido carbonico si separa più facilmente dalla calce; e benchè il calore occorrente ad evaporar l'acqua sia considerabile, l'esperienza dimostra esservi molta economia nel caricare il forno con pietre umide. Quanto più compatta sarà la pietra altrettanto sarà migliore la calce ottenuta. La densità delle buone pietre da calce naturali varia da 2, 5 a 2, 7.

Nel Belgio ed in altri luoghi in vicinanza delle cave di marmi, adopransi come pietre da calce i pezzi di marmo, non buoni a' lavori. La calce preparata con questa materia, provenendo da una calcarea più pura, è della miglior qualità.

Allorchè la fornace è riempita di pietre, si accende sulla graticola un piccolo fuoco e ricopresi anche il combustibile acceso di polvere, perchè il calore duri più a lungo; si mantiene così per dieci o dodici ore: in questo frattempo, il fumo annerisce la pietre ed esce in quantità dalla bocca della fornace. Questa operazione ha per oggetto di riscaldare tutta la massa prima che provi il contatto della fiamma. Senza questa precauzione, si rischierebbe che i pezzi di pietra compatta si spezzassero e saltassero in aria per l'espansiona troppo rapida dei vapori: in tal caso cadrebbero le pietra della volta e l'intera massa delle pietre si sprofonderebbe nel forno.

Annerite sufficientemente le pietre, si aumenta il fuoco, ma sempre gradatamente, e fino al momento in cui tutta la parte inferiore fino al terzo dell'altezza totale, riscaldata al rovente quasi bianco, dilata l'aria inferiora per modo che la superiore entrerebbe, e la fiamma respinta uscirebbe dalla porta del forno se non fosse tenuta chiusa (*a*). A questo momento bisogna sostenere il fuoco e stare attenti che non avvenga alcun raffreddamento. Se, per esempio, una corrente d'aria fredda giungesse a far annerire la pietre già roventate, potrebbe fallire completamente tutta l'operaziona.

La fiamma a poco a poco si apre un' uscita verso la parte superiore, e finisce coll'uscire dalla sommità del forno. Alcune ore prima che termini l'operazione, osservasi una diminuzione nella massa di circa un sesto dell'altezza totale, e la fiamma esce quasi senza fumo: indizio sicuro che la calcinazione è vicina al suo termine. Devesi allora diminuire gradatamente il fuoco fino al compimento dell'operazione: lasciasi poi raffreddare lentamente la pietra, e non la si ritrae dal forno se non quando si può maneggiarla; il che avviene sei od otto ore dopo che il fuoco è cessato. Mettesi allora la calce in botti, od in altra guisa in

(*a*) Per evitare questo inconveniente che potrebbe divenire assai grave, bisogna per un tempo più lungo riscaldare tutta la massa a piccolo fuoco, ed aumentarlo con tanta lentezza, che non accada grande sproporzione fra la temperatura inferiore a la superiore del forno.

modo di lasciare il minore accesso possibile all'aria atmosferica.

La durata di questa operazione non è costaote; essa varia secondo la natura, la qualità del combustibile e la durezza della pietra; dipende anche dalla temperatura e dall'umidità dell'atmosfera; un leggero vento e l'aria umida, favoriscono la calcinazione: le burrasche, la pioggia, i gran venti, possono ritardarla.

La costruzione ed il metodo di operare da noi descritti, vennerò più particolarmente applicati all'uso del carbon fossile; essi offrirono nella pratica i seguenti risultati, comparativamente ad altri forni ed alla calcinazione fatta colle legna; i quali risultati sono peraltro variabili, pei motivi addotti superiormente.

Nelle fornaci meglio costruite, se adoprasi legna la più propria a questo genere di operazione, ed in conseguenza anche la più costosa, ne abbisogna, termine medio, uno *stero* (*a*) ed 85 ceotesimi per produrre due metri cubici di calce di buona qualità, impiegando pietra dura. Se adopransi fascine, se ne consumano circa cinque steri per ottenere la stessa quantità di calce. Il consumo delle legna, principalmente ove non abbondino, è molto costoso; in molte situazioni si può servirsi invece di torba. E' talvolta vantaggioso adoprare combustibili minuti e leggeri secondo che se ne avessero all'occasione; ma questà sorta di combustibili esige troppe e penose attenzioni. Il focolaio deve essere inoltre grandissimo per contenere un combustibile sì voluminoso.

Abbiamo detto che la torba offriva generalmente vantaggi considerabili in confronto delle legna (*b*); la torba di prima qualità costa al più dove si estrae metà del costo delle legna; e si può, nel forno sopraddescritto, calcinare un volume di pietre con due volumi di torba. Quindi il vantaggio della torba in confronto del legno è evidente. Adoperando torba d'inferiore qualità ne occorrerebbero tre volumi per un volume di pietre; si troverebbe tuttavia utile servirsene, poichè questa torba non costa che un sesto del prezzo del legno.

Del resto, è facile stabilire calcoli di economia della calcinazione, secondo i dati qui offerti.

A Rudersdorf, in Prussia, adoprasi per la calcinazione della pietra calcarea un miscuglio di una parte di legna e quattro parti di torba. Il prezzo della torba è un poco minore della metà di quello delle legna, a volumi uguali. Tre grandi fornaci di forma differente sono costruite in quel vasto stabilimento: noi descriveremò quella che presenta i più utili risultamenti. La si carica di pietre calcaree dalla sommità, e se ne trae la calce dal fondo; questa viene riscaldata con un fuoco continuo; essa produce 90 ettolitri di calce circa, ogni giorno; ha cinque bocche da fuoco (focolai e cenerai) indicate nella elevazione, nella sezione verticale e nella sezione orizzontale della fig. 2 (Tav. XIV delle *Arti Chimiche*), colle lettere *cc* nelle due sezioni. Le lettere *aa* indicano la camicia composta di mattoni refrattarii che forma le interne pareti; *bb*, un intervallo nella muraglia riempito con ceneri, il quale forma così un inviluppo intorno alla seconda camicia, fatta di mattoni ordinarii; *ee* muraglia di rottami di pietre dure; *dd*, uscite per trarne la calce.

Adopransi in varii luoghi, vicino alle barriere di Parigi, nel Belgio, nel paese

(*a*) Uno stero equivale a circa 29 piedi cubici.

(*b*) In Inghilterra, ove la calcinazione delle pietre si fa generalmente col carbon fossile, si trovò utile in alcuni luoghi di adoperare la torba.

di Liegi, *dei forni a fuoco continuo*, riscaldati con carbon fossile depurato o *coke*. Le pareti interne di questi forni hanno la forma di un cono tronco roversciato, come si vede nella figura 3; la graticola del focolaio è formata di spranghe mobili. Questi forni si caricano, distribuendo alternativamente strati di pietre calcaree e di carbon fossile, nella proporzione di quattro volumi di pietra ed un volume di carbon fossile; queste quantità variano peraltro secondo la natura della pietra calcarea e la qualità del carbone. Allorchè tutta la massa è ben riscaldata, mediante un fuoco che si accende alla parte inferiore del forno e viene gradatamente aumentato, il combustibile si accende di strato in istrato, e calcina i pezzi di pietra a contatto con esso. I condotti graticolati *o o*, muniti di registri, danno aria alla combustione allorchè si ritrae la graticola dal forno. Si riconosce che la calcinazione progredì bastantemente, allorchè vadesi diminuire moltissimo il fumo; si ritrae tutta la calce già perfetta (circa i due terzi dell'altezza del forno), poi si aggiunge, per la parte superiore ed in istrati, una eguale quantità di pietre e di carbone; si continua senza interruzione a questa maniera, ritraendo la calce a proporzione che è convenientemente calcinata, e si prosegue finchè il forno abbisogni di qualche ristauro.

In una simile fornace, stabilita a Valenciennes, si adopera il calcareo che ricopre la miniera di carbon fossile, da cui si trae il combustibile; la fornace è di tal dimensione da poter fornire cotidianamente 100 ettolitri di calce. E' manifesto che in simili circostanze il carbone fossile si dee preferire ad ogni altro combustibile; e lo è del pari sempre che la di lui prossimità e la facilità del trasporto lo rendano di un prezzo minore degli altri combustibili, relativamente al di lui potere calorifico; il che spesso avviene in Inghilterra ed in Francia. Le fornaci a fuoco continuo, nelle quali s' introduce il combustibile insieme alle pietre, non si possono riscaldare che col carbon fossile; esse non forniscono d'ordinario pietre egualmente bene calcinate: vi si trovano spesso dei *ciottoli* che è necessario separare prima di porre in vendita la calce. Per ciò si preferisce anche in Inghilterra la torba quando abbianvi buone torbiere vicino alle fornaci.

Allorchè in una officina qualunque adoprasi molta calce, si mettono a parte tutti i pezzi mal calcinati, ed il fabbricatore di calce dà in iscambio altrettanta calce perfetta.

Pietre da calce, *calci grasse*, *calci magre*, *calci idrauliche*, *ciottoli*. I metodi testè descritti per calcinare le pietre calcaree danno prodotti differenti forniti di proprietà particolari secondo la composizione e la densità delle pietre adoprate ed il grado di calcinazione cui soggiacquero. Numerose ed importanti investigazioni su questa materia, diedero risultati che noi offriremo succintamente; ci mancano gli esperimenti necessarii a farci conoscere il merito rispettivo di alcune recenti teorie.

Dal marmo che fornisce la calce più pura fino ai diversi miscugli contenenti piccole quantità di carbonato calcareo, tutte le pietre calcaree, quando perdono l'acqua e la maggior parte dell'acido carbonico che contengono, forniscono una *calce;* cioè, il prodotto della calcinazione di queste materie ha la proprietà di riscaldarsi coll'acqua, fischiare e impastarsi con essa; fra questi limiti, v'hanno molte variazioni comprese sotto i nomi sopraindicati.

Chiamasi *calce grassa* quella ottenuta colla calcinazione compiuta delle pietre più

pure, come è il marmo; questa calce ordinariamente è bianchissima; diviene molto voluminosa estinguendosi, e forma coll'acqua una pasta tenacissima, ec. La *calce magra*, al contrario, proviene dalla calcinazione di pietre contenenti molta silice, allumina e ferro; essa è ordinariamente di color grigio o fulvo, aumenta poco di volume estinguendosi, e dà coll'acqua una pasta poco tenace. Le *calci idrauliche* diversificano, per molti riguardi, dalle due precedenti. Le ricerche di Vicat e di Minard sembrano dimostrare che queste calci si possono ottenere dalle stesse pietre che danno le due precedenti, modificandone la calcinazione. Confrontando questa opinione con altre pratiche osservazioni, si può dedurre la medesima conseguenza; egli è adunque probabile che, moderando il fuoco, evitando di fondere la calce colla silice e l'allumina contenutevi, riesca utile lasciare nella calce una certa proporzione di acido carbonico, come or ora vedremo.

Riporteremo in questo luogo alcuni risultati ottenuti da Berthier, con diverse pietre calcaree.

Le *calci grassissime* si preparano in varii luoghi della Francia colle pietre seguenti.

1.° Il calcareo d'acqua dolce di *Château-Landon*, presso Nemours, compatto, giallastro, un poco cellulare, sonoro; esso contiene: carbonato di calce, 97; carbonato di magnesia, 2; argilla, 1. La calce ottenuta è composta di calce, 0,964; magnesia, 0,018; argilla, 0,018.

2.° Il calcareo di Saint-Jacques, compatto, giallastro, un poco saccaroide, forma la base delle montagne del Jura; esso è formato di carbonato di calce, 0,965; carbonato di magnesia, 0,020; argilla, 0,015. La calce da esso prodotta contiene: calce, 0,954; magnesia, 0,018; argilla, 0,028.

3.° Il calcareo grossolano di Parigi composto di carbonato di calce, 0,985; argilla, 0,015. La calce prodotta contiene: calce, 0,972; argilla, 0,028.

4.° Il calcareo che forma il tetto della miniera di ferro della *Voulte* (Ardèche), compatto, bianco-giallastro; contiene conchiglie; il suo peso specifico è 2,67. La sua analisi diede: carbonato di calce, 0,950; carbonato di magnesia, 0,013; carbonato di ferro, 0,015; argilla, 0,022. La calce che ne risulta contiene: calce, 0,935; magnesia, 0,010; argilla, 0,040, ossido di ferro, 0,015.

5.° Il calcareo di *Lagneux* (Ain), compatto, grigio-giallastro, composto di carbonato di calce, 0,940; carbonato di magnesia, 0,016; argilla, 0,039; esso produce calce grassa moltissimo adoperata a Lione, e composta di calce, 0,916; magnesia, 0,015; argilla, 0,069.

La *calce magra*, ottenuta da un calcareo dei dintorni di Parigi, è composta di calce, 0,780; magnesia, 0,200; argilla, 0,020. La pietra naturale è compatta, giallastra, e sembra appartenere alla formazione di acqua dolce. Tra le calci eminentemente *idrauliche*, adopratesi molto utilmente in ragguardevoli costruzioni, si possono distinguere quelle ottenutesi dai calcarei seguenti, calcinati con precauzione.

1.° Il calcareo secondario di *Nimes*, (Garde) compatto, grigio-giallastro, composto di carbonato di calce, 0,825; carbonato di magnesia; 0,041; argilla, 0,134. La calce prodotta contiene: calce, 0,745; magnesia, 0,035; argilla, 0,220.

2.° La calce di Lezoux (Puy-de-Dôme), preparata con un calcareo d'acqua dolce, marnoso: essa è composta di calce, 0,688; magnesia, 0,60; argilla, 0,252.

3.° Il calcareo secondario di Metz

(Mosella), compatto, d' un grigio-azzurrastro, prodotto dalla calce la quale lascia negli acidi 0,05 di residuo, formato di silice gelatinosa. Questa calce idraulica è composta di calce, 0,683; magnesia, 0,020; argilla, 0,240; ossido di ferro, ec., 0,057.

4.º Il calcareo marnoso di Senonches (Heure e Loire), formato di carbonato di calce, 0,800; carbonato di magnesia, 0,015; silice, 0,170; argilla, 0,010; acqua, 0,010. Questo calcareo è tenerissimo, e si stritola fra i diti, assorbe l' acqua rapidissimamente, e si stempera come un' argilla; però calcinato non cade in polvere. Questa pietra non è, come gli altri calcarei la cui spezzatura è terrosa, un miscuglio di calce carbonata e argilla; lascia negli acidi nn residuo, dolce al tatto, che non contiene quasi traccia di allumina, si discioglie nella potassa caustica anche a freddo, ed ha tutta l'apparenza della silice separata da una combinazione. Questa sostanza per altro trovasi in istato di semplice miscuglio, poichè, analizzata diligentemente, vedesi che la proporzione di acido carbonico è quella precisamente necessaria alla saturazione della calce contenuta: questo è il solo esempio di silice non combinata solubile negli alcali, che Berthier abbia trovato nelle pietre calcaree. Questa calce è rinomatissima; adoprasi molto a Parigi; acquista maggior durezza della precedente; si discioglie completamente nell' acido idroclorico o nitrico senza alcun residuo: è composta di calce, 0,700; magnesia, 0,010; argilla, 0,290.

Calce idraulica artificiale. È un miscuglio di un volume di argilla con quattro volumi di creta di Mendon. Saint-Lèger pervenne, dietro le indicazioni di Vicat, a preparare in grande con questo miscuglio un' eccellente calce idraulica. Si diluiscono nell'acqua l'argilla e la creta mediante un mulino verticale le cui mole girano in un truogolo circolare; macinato il miscuglio, lo si lascia deporre; indi decantasi l' acqua chiara, e formasi colla deposizione solida dei mattoni che si lasciano disseccare; questi mattoni si calcinano come le pietre da calce, riscaldandoli peraltro meno fortemente.

Saint-Lèger calcina questi *mattoni* col carbon fossile in forni conici, descritti superiormente; e dacchè la sua fabbrica venne stabilita vicino al Campo di Marte, adoprasi quasi esclusivamente questa calce nelle fabbriche pubbliche di Parigi; fu giudicata superiore a quella di Senonches; almeno essa diviene più dura dopo un certo tempo; disciogliesi completamente negli acidi; coll' estinzione il suo volume aumenta di 0,65, separati tutti i ciottoli mal cotti. Se ne fece anni sono grande consumo nella costruzione del canale Saint-Martin ed il suo uso deve estendersi molto in tutte le costruzioni che richiedono la calce idraulica, poichè si vende a 60 franchi il metro cubico, mentre la calce di Senonches vale 85 franchi. Tuttavia, la più parte dei costruttori preferiscono quest' ultima, la cui qualità è guarentita da una lunga esperienza.

Il *cemento romano*, che adoprasi tanto generalmente a Londra e del quale si fanno esportazioni grandissime, non è altro che una *calce idraulica*, per la fabbricazione della quale Parker e Wyatts ottennero, nel 1796, una patente reale. Varie fabbriche di questo genere si stabilirono da poi in Inghilterra e tutte prosperamente procedono.

Questa calce ha la proprietà di divenir solida quasi istantaneamente come il gesso, tanto a contatto dell' aria, che in mezzo all' acqua, allorchè siasi ridotta in pasta un poco consistente, senza che con essa sia necessario mescere nessun' altra

sostanza; essa acquista una solidità ancor maggiore quando è immersa nell' acqua, od esposta ad una umidità costante; finalmente la sua durezza, che accresce col tempo, uguaglia ben presto quella delle pietre calcaree. Tali qualità rendono questa materia estremamente preziosa in tutte le costruzioni idrauliche, principalmente quando non si possano vuotare facilmente le acque. Se ne fa a Londra un uso considerabilissimo per costruire le fondamenta, le cantioe, le cisterne, gli acquidotti, ec.; la si adopera anche per intonacare le case. Per usarla bene si richieggono molta abitudine e alcune precauzioni (*V.* l' articolo MALTE).

Si prepara a Londra il *cemento romano* con pietre calcaree, moltissimo argillose, compatte, a grano assai fitto, suscettibili di polimento, dure e tenaci. Si calcinano queste pietre in forni conici a fuoco continuo col carbon fossile, alla stessa maniera delle altre pietre calcaree; ma la condotta del fuoco esige molte attenzioni; se la temperatura non è opportunamente diretta, il cemento soggiace ad un principio di fusione e non è più atto ad alcun uso. Si vende a Londra 100 franchi il metro cubico circa, e la pietra calcarea con cui si prepara è abbondantissima io Inghilterra.

Lesage, ingegnere militare, pubblicò, sono 20 anni, una memoria estesissima sulla composizione d' una pietra da calce e sulle proprietà della calce ch' essa produce, la quale usavasi allora a Boulogne-sur-Mer. La composizione di questa pietra è all' incirca la stessa di quella della pietra inglese, come si vedrà dalle analisi seguenti. La calce che queste due pietre calcaree producono, non diversifica molto nella sua composizione da quella della *calce idraulica di Russia* o *cemento russo*.

	PIETRA inglese.	PIETRA di Bologna.	CALCAREA di Russia.
Carbonato di calce	0,657	0,616	*Osservazione.*
Carbonato di magnesia	0,005	0, . . 0	
Carbonato di ferro	0,060	0,060	Clapeyron
Carbonato di mangsnese	0,019	0,000	non ha dato
Argilla { silice	0,180	0,150	la sua ana-
Argilla { allumina	0,066	0,048	lisi.
Argilla { ossido di ferro	0, . . .	0,030	
Acqna	0,013	0,066	
	CALCI prodotte dalle calcaree sopraddette.		
Calce	0,554	0,540	0,620
Argilla	0,360	0,310	0,380
Ossido di ferro	0,086	0,150	. . . .

La pietra che produce il cemento russo appartiene ad una vasta formazione calcarea a banchi orizzontali, le cui parti inferiori sono cloritate, e la quale riposa sopra gres quarzosi micacei. La scoperta di questa calcarea si deve a Clapeyron e Lamè, ingegneri francesi, aggregati all' istituto politecnico di Russia, i quali, essendo stati incaricati di rintracciare pietra da *calci idrauliche*, osservarono che le piatre di questo luogo fornivano un *cemento* preferibile a quello degl'Inglesi. Esso è bianco, si solidifica un poco meno presto, ma acquista in alcuni mesi una maggiore durezza. Questa scoperta, oltre gli altri vantaggi che sarà per offrire, portò in Russia un' economia di più centinaia di migliaia di franchi nelle spese relative alle costruzioni idrauliche; al quale oggetto venne appunto ordinato di ricercare simili *pietre calcaree idrauliche*.

In Francia si tralasciò di adoperare la pietra da calce idraulica di Boulogne, perchè, non trovandosi che in ciottoli ruotolati, presto divenne assai rara; ed il cemento ottenuto con essa erasi obbliato per modo, che si ricevette con sorpresa, e cóme una materia del tutto nuova, il *cemento romano* che gli Inglesi trasportarono in Francia all' epoca della pace. Essi ne stabilirono dei magazzini a Guernesey, e le costruzioni del porto di Cherbourg ne consumano una grande quantità. Vi è luogo a sperare che i Francesi non tarderanno ad ottenere nel loro suolo una calce idraulica, pari al *cemento romano*. La buona riuscita già ottenuta dai tentativi di Saint-Léger e Girand ci hanno messo sulla via di quest' utile fabbricazione.

Risulta da un gran numero di analisi citate da Berthier nella sua memoria e dalle di lui esperienze sintetiche sulle calci idrauliche, che la silice sola può formare colla calce una combinazione eminentemente idraulica (calcarea di Senonches); che la magnesia sola, o col miscuglio di ossidi di ferro e di manganese (calcarea di Villefranche), rende la calce magra, senza darle la proprietà di solidificarsi sott' acqua; che l' allumina sola non è meglio efficace della magnesia a rendere idrauliche le calci; che la silice è un principio essenziale a questa sorta di calci; che gli ossidi di ferro e di manganese, cui varie persone attribuirono qualità considerabili, sono il più spesso inutili in tali miscugli; che finalmente, il *metodo di riconoscere una pietra da calce idraulica* consista nell' assicurarsi che sia essa compatta e d'una grande densità e che nella sua composizione entri da 0,25 a 0,30 di argilla: il che è facile determinare disciogliendo il carbonato di calce coll' acido idroclorico o coll' acido nitrico.

Una nota di Vicat (Annali di Chimica, 1823), enunziava una nuova teoria sulla formazione del *cemento romano*, e più recenti osservazioni di Minard confermano questa prima idea e le danno maggiore estensione. Vicat aveva osservato che i frammenti di *calce mal cotta* calcinati di nuovo, forniscono sempre calce in parte carbonata (*a*); che questa calce (ugualmente che i marmi e tutte le pietre calcaree producenti la calce grassa, imperfettamente calcinati) è ridotta ad uno stato particolare, che non è nè quello della calce, nè quello del carbonato, e che offre proprietà analoghe a quelle del *cemento romano*, cioè a dire che s' indura sotto l' acqua.

Risulta dalle osservazioni di Minard,

(*a*) Si riporta un'antica osservazione dei fabbricatori di calce (fornaciai), che le pietre da calce mal cotte non possono più venir ridotte in calce viva, *quand' anche si abbruciasse un'intera foresta di arbori.*

che la proprietà di produrre il *cemento romano* appartiene a tutte le pietre calcaree, a quelle stesse che non contengono appena un centesimo di argilla. Basta a tale uopo che la loro calcinazione sia lenta e poco avanzata; di maniera che certe pietre da calce danno a volontà un *cemento romano*, che s' indura in un quarto d'ora ed altro che richiede quattro a cinque giorni, od infine calce grassa, che non s' indura punto sotto l' acqua. La pietra, per produrre queste qualità di calce, deve perdere rispettivamente 8,12 ovvero 30 centesimi del suo peso.

Alcune esperienze che Minard si propone di eseguire in grande, gli fanno presumere che il cemento romano, sì utilmente adoperato in Inghilterra, debba le sue importanti proprietà al *sotto carbonato di calce* prodotto con una calcinazione particolare del carbonato naturale. Speriamo che altri risultati ottenuti recentemente, si potranno da noi registrare nell' articolo MALTA.

Qualunque sia la teoria delle *calci idrauliche*, che attesa la sua importanza sarà ben presto perfezionata, i caratteri seguenti estratti dalle memorie di Vicat faranno distinguere questo genere di calce dalla calce grassa e magra, ed indicheranno le loro utili proprietà. La calce idraulica adoperata sotto acqua, sì sola, che in una costruzione subacquea, s' indurisce in pochi giorni, ed acquista col tempo una durezza sempre più considerabile: non si può più toglierne la che a colpi di maglio: all'aria acquista una consistenza cretacea, e non è suscettibile di polimento.

La calce magra è quella che, contenendo una quantità considerabile di materia straniera, non è suscettibile d' indurirsi sotto acqua; indurita all'aria non acquista alcun polimento. La calce grassa, spenta al modo ordinario e posta sotto acqua, in un bacino impermeabile, ricoperta di sabbia o di terra, si mantiene allo stato pastoso per secoli interi. Al contrario, se, dopo averla divisa in piccoli pezzi, la si espone al contatto dell'aria, acquista, pel concorso dell' acido carbonico e della diseccazione, una grandissima durezza, e diviene anche suscettibile d' una bella politura.

Una calce idraulica adopratasi sola allo stato d' idrato, esposta a tutte le intemperie dell'atmosfera, acquista una resistenza media come 20, e la stessa calce combinata con sabbia posta nelle più favorevoli circostanze, acquista una consistenza come 77. Una calce grassissima mescolata con sabbia, resiste meno di quando adoprasi sola, nel rapporto di 20 a 38.

Una calce idraulica, adoperata sola allo stato d'idrato, acquista una resistenza media rappresentata da 40; mescolata alla sabbia nelle medesime circostanze acquista una resistenza rappresentata da 55. Una calce grassa, mescolata alla sabbia, subito dopo la sua estinzione, offrirà appena una resistenza di 15. La stessa calce, spentasi spontaneamente per l'esposizione di circa un anno all' aria, mescolata alla sabbia, darà una resistenza uguale a 27. Si hanno gli stessi risultati colle sabbie quarzose e calcaree.

Le grasse sabbie formano colla calce grassa migliori cementi che le sabbie fine; avviene al contrario colle calci idrauliche, ec. (*V.* MALTE).

Ciottoli. Si dà il nome di *ciottoli* alle pietre dure che trovansi nella calce e non riduconsi in polvere od in poltiglia estinguendosi come essa. Sono di due specie: gli uni troppo poco calcinati, gli altri calcinati soverchiamente. I primi fanno effervescenza cogli acidi perchè contengono tuttavia dell'acido carbonico; si trova nel loro interno un noccio-

lo affatto simile alla pietra calcarea non calcinata. I secondi incontransi meno frequentemente, sono vetrificati alla superficie ed ancor più internamente, e ciò dipende per aver soggiacciuto ad un fuoco troppo gagliardo.

Quanto poi alla calce che adoprasi nei laboratoi di chimica, si prepara col marmo più bianco e duro, scevro di materie straniere: lo si pesta, si pone in un crogiuolo, che ricopresi con un coperchio, e si mette in un fornello di riverbero; si accendono prima alcuni carboni intorno al crogiuolo, poi s' innalza gradatamente la temperatura, la si sostiene al rovente bianco per due ore, soprapponendo al fornello la cupola sormontata da un tubo alto circa un metro. Si ritrae il crogiuolo, e subito che trovasi sufficientemente raffreddato, si rinchiude la calce *(ossido di calcio)*, in una boccia bene otturata. La calce è pura allorchè non dà alcuna effervescenza cogli acidi.

Proprietà della calce. Questa base, libera da qualunque combinazione, era considerata come un corpo semplice prima della scoperta degli ossidi di potassio e di sodio; dipoi, fu dimostrato che essa era composta di un metallo e di ossigeno, cioè un *protossido di calcio*. La calce è *caustica*, bianca quando è pura, del peso specifico di 2,300, secondo Kirvan; e se non si contano gli interstizii, il di lei peso specifico apparente è di 0,800 circa: è solubile in 400 volte il suo peso di acqua a 10°, un poco meno solubile a caldo, suscettibile di cristallizzare in esaedri nella soluzione acquosa, allorchè la si concentra sotto un recipiente vuoto d' aria, mediante un corpo avidissimo di acqua, come sarebbe l'acido solforico. Questo idrato contiene 0,25 di acqua; il fuoco più violento non lo altera: esposta all' aria, la calce attrae l' umidità e l'acido carbonico; a poco a poco aumenta di volume, cade in polvere, e passa per gradi allo stato di carbonato; essa assorbe l' acido carbonico anche al calore rovente-bruno; è adunque necessario conservarla in vasi bene otturati.

Allorchè versasi dell' acqua sulla *calce viva*, produconsi alcuni fenomeni particolari molto considerabili; l' acqua ne è assorbita all' istaute; quella che aggiungesi dopo sparisce gradatamente e meno presto, finchè se ne sia affatto imbevuta; tosto la temperatura si aumenta, la calce esala abboudanti vapori con una specie di fischio; cade in polvere strepitando, si gonfia e aumenta considerabilmente di volume. L' acqua che versasi allora per compierne *la estinzione*, si riduce più rapidamente in vapore, con uno strepito simile a quello ch' essa produce gettata sui carboni incandescenti. Tale evaporazione dell' acqua fra le particelle della calce, contribuisce alla grande divisione dell' idrato così ottenuto; questo chiamasi *calce spenta*, perchè l' acqua unita alla calce le toglie parte delle sue qualità brucianti. Questo cangiamento dipende perchè la calce, non essendo più capace di assorbire avidamente l' umidore della lingua, non riscalda più questa con tanta forza.

Il calore considerabile che svolgesi durante l'estinzione della calce, può mettersi talvolta a profitto per accendere il fuoco: in fatti con esso si accendono i solfanelli; e noi abbiamo veduto fornaciai accendere con questo mezzo piccoli mucchi di materie combustibili secche e leggere; questa proprietà può in alcuni casi riuscire nociva, ed anche esporre ai pericoli d' un incendio *(a)*.

(a) Alcune esperienze di Gay-Lussac dimostrano che il calore sviluppato durante la estinzione della calce può giungere al punto d' infiammare la polvere da schioppo rinchiusa in un vetro; questa infiammazione e più

La calce spoglia gli altri ossidi metallici e l' ammoniaca *dell' acido carbonico*; l' ammoniaca può venir separata dall' acido solforico ed idroclorico mediante la calce. Ella ha molta azione sulle materie animali; allo stato d'idrato, assorbe una grande quantità di cloro, ec. Si profittò di queste sue proprietà in molte preparazioni.

Usi della calce. Uno degli usi più importanti della calce è senza dubbio quello di comporre con essa i CALCESTRUZZI e le MALTE. Si è già trattato degli usi della *calce idraulica* e della *calce grassa*.

Adoprasi la calce in molte preparazioni utili alle arti: se ne fa uso per *purgare* il succo della cannamele, quello delle barbabietole, per chiarificare lo ZUCCHERO (*a*), per purificare il gas idrogeno carbonato di cui si fa uso nell' ILLUMINAZIONE, per rendere caustiche la soda e la potassa, onde comporne coi corpi grassi differenti SAPONI, nonchè per accrescere l' azione di questi alcali usati nell' IMBIANCHIMENTO. La calce serve a preparare le materie animali gelatinose dalle quali vuolsi estrarre la gelatina; serve alla concia delle pelli; a decomporre il SOLFATO e l' IDROCLORATO D' AMMONIACA, nella preparazione dell' *alcali volatile*; a disseccar l'aria delle STUFE; a preservare diversi oggetti dall' umidità; alla preparazione di un intonaco per imbianchire i muri delle case; a discioglière le materie animali molli nelle sepolture; a preparare i cereali da seminarsi; ad alcune operazioni dell' arte tintoria; mescolata con argilla e gettata nei bacini di pietra fessi ne ottura le screpolature completamente; forma col bianco d' ovo o coll' ALBUMINA del sangue un buon LUTO; mescolata col solfuro d' arsenico compone una pomata depilatoria; disciolta nell' acqua, adoprasi talvolta in medicina come REAGENTE, e i chimici la usano spesso. (P.)

** La calce ben bruciata, deve essere in peso la metà di quel che era prima a motivo dell' umidità e dell' acido carbonico perduti nella calcinatura; il suo volume deve all' opposto essersi accresciuto da quel di prima. *

** La calce merita pure di venire studiata per rapporto alla sua influenza sulla vegetazione ed al vantaggio che ne trae l'agricoltura. La calce posta in vicinanza ad una pianta sotto un recipiente, od anche all'aria aperta, se sia in gran quantità, la fa perire assorbendo tutto l' acido carbonico che ad essa sarebbe necessario. Pure, se la gran quantità è nociva, adoperata con parsimonia, diviene un ottimo acconciamento per alcuni terreni e principalmente per quelli paludosi. Così a Lanvaches a Cowbridge nella contea di Surrè i coltivatori credono indispensabile una fornace da calce. Nello Shropshire il terreno è una argilla mista di creta; nella state vi si spargono sopra circa 13 litri per ogni pertica, arasi a poca profondità, poi seminasi il frumento; questo acconciamento dura da 12 a 14 anni. Mescolata principalmente al letame è generalmente u-

rapida allorchè avvi un contatto immediato tra la polvere e la calce; perchè la combinazione del solfo colla calce contribuendo dal canto suo a produrre calore, la temperatura si accresce davvantaggio e più rapidamente. Da questi fatti Gay-Lussac conchiuse non doversi adoperare la calce viva per diseccar l' aria dei magazzini di polvere da cannone.

(*a*) Descroizilles fece conoscere che certe anomalie, osservate negli effetti dell' acqua di calce, doveansi attribuire all' esistenza della potassa, allorchè la calce è stata cotta colle legna. In tal caso, per ispogliarnela interamente, basta lavarla ripetute volte, poichè l' acqua discioglie intieramente la potassa e non discioglie che 25 diecimillesimi di calce. La potassa è anche nociva nella composizione delle malte, poichè produce efflorescenze saline; quindi si preferisce a questo uso quella calcinata col carbon fossile.

tilissima e la spesa da essa cagionata, trovasi più che compensata dai vantaggi che arreca. Non è però utile nei terreni calcarei e cretosi ove anzi diviene spesso nociva. Bisogna pure guardarsi dallo spargere la calce in troppa quantità, o dal servirsi di una calce che sia unita alla magnesia, nei quali due casi si rendono per alcuni anni infecondi i terreni. *

* CALCA, chiamasi pure il prodotto della calcinazione de' metalli fatta per mezzo del fuoco nelle viscere della terra o ne' laboratorj.

* CALCE. *V.* CALCIO.

CALCEDONIO. Silice di colore lattiginoso, talvolta sì leggero, che ve ne ha di quasi diafane; alcune altre presentano una bianchezza pura che le rende quasi opache. Questo offuscamento lattiginoso è spesso ondato di un giallo pallido, di un color di rosa, d'azzurro, di grigio, di nero e quasi di tutti i colori.

I DIAMANTAI non chiamano *calcedonii* che quelli i quali hanno tinte azzurrastre; essi chiamano gli altri *cornaline bianche* o *agate*, ec.

I GIOIELLIERI legano i *calcedonii* in galanterie; ne fanno ordinariamente sigilli, chiavette d'orologio, ec. Questo genere di galanterie è di moda e molto ricercato. (L.)

* CALCEDONIO, vien chiamato da' gioiellieri quel difetto delle pietre preziose, che hanno qualche macchia bianchiccia, come quelle del calcedonio.

* CALCESE. Taglia con una sola puleggia, o ruota la quale serve a molti usi, ed in particolare per far angolo a' canapi che tirano pesi.

* CALCESE, chiamano i marinari la cima dell'albero ove salgono per fare scoperte.

* CALCESE, dicono pure i medesimi a quel pezzo di legno inchiodato all'estremità superior dell'albero de' bastimenti latini, dove sono stabilite le pulegge, per cui passa l'amante che serve ad issar pesi.

** CALCESTRUZZO o CALCISTRUZZO. Mescolanza di calcina con altre materie, per accrescerle tenacità, ed è un certo mezzo fra la calcina pura ed il GETTO. Serve per lo più per murar condotti d'acqua, conserve, vasche d'acqua e simili. *

Non ci occuperemo che del calcestruzzo propriamente detto, ossia di quello che ottiensi sostituendo alcune sostanze dure acciaccate alle sabbie naturali, alla pozzolana, ec. (*V.* SMALTI).

Il miglior calcestruzzo preparasi co' pezzi infranti de' mattoni e delle tegole di difficil fusione e ben cotte; quelle dette *di Borgogna* sono assai proprie a tal uso, come pure i frammenti di vasi di terra; come, p. e., i fiaschi in cui tengonsi gli acidi solforico, nitrico, idroclorico, acetico, *la lisciva de' saponai* e vari altri prodotti chimici; le coppe di terra cotta, le bottiglie da sidro, i vasi da olio, ec. Si fa pure un eccellente calcestruzzo co' frantumi delle cassette per le porcellane; ma siccome questi materiali sono molto duri e difficili da acciaccarsi, così nel preparare il calcestruzzo i muratori vi mescolano ordinariamente i pezzi di mattoni e di tegole tenere dette *di Parigi*. Questo calcestruzzo è di cattiva qualità: s'ingannano quelli che pretendono che il calcestruzzo abbia il color rosso, il quale è il carattere per lo più dei mattoni, tegole e vasellami mal cotti.

La preparazione del calcestruzzo è una operazione semplicissima. Siansi quali si vogliano i materiali che si sono scelti fra quelli che abbiamo indicato, o che si sono raccolti confusamente nei rovinacci, quando non se ne vogliono preparare che piccole quantità per alcune

parti d'un fabbricato, riduconsi le materie in una polvere grossolana, stendendole sul selciato e battendole a braccia d'uomini mediante mazzi di legno ferrati con chiodi le cui grosse capocchie quadrate fanno tante piramidi tronche: passansi poscia queste materie acciaccate attraverso STACCI O VAGLI di TELA METALLICA, più o meno fitti, secondo il grado di finezza che si vuol ottenere. Queste materie impastansi con la calcina alla stessa foggia degli SMALTI ordinarii.

Nei luoghi ove preparansi grandi quantità di materiali per farne il calcestruzzo, gli si rompono soltanto coi magli ferrati, e poscia polverizzansi in MULINI a *macine verticali* di ghisa, che girano sopra un disco pure di ghisa: in alcuni stabilimenti di tal genere, macinansi le materie in MULINI *a pestelli* e si stacciano in un frullone di tela metallica; questo è posto in moto da un ingegno di rimando adattato alla stessa macchina, sicchè un solo cavallo basta a tale lavoro; l'operaio che lo guida prende il materiale macinato, lo porta alla tramoggia che alimenta il frullone e stende sotto la macina i frantumi da macinare.

In Inghilterra veggonsi mulini destinati a questa operazione le cui macine verticali di ghisa sono mosse da una macchina a vapore; un riavolo a spirale, che lasciasi cadere sul bacino del mulino quando la macinatura è abbastanza avanzata, caccia fuori tutto il materiale e lo conduce in una tramoggia dalla quale cade nel frullone posto al dissotto. Un *leva-sacchi* serve a far risalire le stacciature, non che a portare al mulino i materiali da macinarsi per fare il calcestruzzo. (P.)

CALCETTO. Calzamento che ponesi in piede sulla carne sotto le calze. E' utile per quelli che sudano molto alle piante; questi li cangiano ogni giorno. Propriamente parlando è il pedulo d'una calza. Se ne fanno di tela, di filo, di cotone, di lana, di camoscio, d'ovata e di taffettà gommato per quelli che vanno soggetti a dolori nei piedi.

CALCETTO, chiamasi anche una sorta di scarpa leggera, piatta, senza calcagnino, la cui suola è di feltro o di panno, e che serve per giuocare alla racchetta, imparare la danza, giuocar di scherma ed altri esercizj, nei quali bisogna aver il piede fermo e leggero.

CALCETTI chiamano i CALZOLAI alcune calzature fatte con cuoio assai pastoso, che pongonsi nelle scarpe o negli stivali per riparare i piedi dall'umidità.

Nel commercio si trovano calcetti fatti di cimosse, che portansi a guisa di pantofole nelle stanze durante il verno. Quelli che fabbrica Armonville con resti di scialli sono più caldi, più arrendevoli e più molli di quelli dei quali si è parlato. Sono questi interamente foderati e guerniti di una suola di bufolo, senza costare per questo niente più dei calcetti di cimosse. (L.)

* CALCINA. *V.* CALCE.

* CALCINA *viva*, dicesi la calce non bagnata con acqua.

* CALCINA *spenta*, è quella calce che ha avuto l'acqua.

* CALCINA, dicesi pure il miscuglio di calce stemperata e mescolata con acqua che serve a collegare ogni sorta di pietra o marmo negli edifizj. Questo miscuglio però dicesi più propriamente SMALTO (*V.* questa parola), e nel comune discorso anche *Malta*.

* CALCINA *magra*, è quello smalto che è mescolato con troppa più arena del convenevole.

* CALCINA *grassa*, all'opposto, è lo smalto mescolato con meno arena del convenevole.

* CALCINACCIO. Pezzo di calcina,

rasciutta e secca, che è stata in opera nelle muraglie. Adoperato con parsimonia è un eccellente acconciamento per molti terreni, tanto solo quanto mescolato al letame di cui aumenta molto l'energia.

CALCINAIO. Nell'arte dei conciapelli, in generale, chiamasi CALCINAIO una capacità ritonda o quadrata, del diametro o del lato di un metro e mezzo e più, interamente affondata in terra, la quale serve ad immergervi le pelli e lavorarle, affine di gonfiarle e spelarle.

Si mette nel calcinaio calce viva in quantità variabile secondo i luoghi, le fabbriche, la qualità della calce, la temperatura dell'aria, lo stato dell'atmosfera, ed anche secondo l'intelligenza ed il talento di chi ne dirige l'opera. Peraltro la quantità della calce è sempre proporzionata al numero delle pelli che può contenere il calcinaio. Aggiuntavi l'acqua necessaria perchè soprannuoti alle ultime pelli di circa un decimetro, le s'introducono l'una dopo l'altra fino all'ultima (V. CONCIATORE, CUOIAIO, CAMOSCIATORE, ec.).

Distinguonsi tre sorta di calcinai: il *calcinaio nuovo* o *vivo*, cioè quello che non si è peranco adoperato; il *calcinaio debole* adoperatosi per metà; il *calcinaio morto* che non è più buono a nulla. Gli operai si servono inoltre delle espressioni *primo calcinaio*, *secondo calcinaio* ec., per significare quello che ha servito una volta, due volte, ec.

* CALCINARE. Ridurre in calcina, il che si fa delle pietre calcari crude; dicesi però generalmente per isvolgere coll'azione del fuoco le sostanze volatili o far che i corpi si combinino coll'ossigeno dell'aria. I metalli sono in quest'ultimo caso, e quindi *calcinare un metallo* vale farlo ossidare col mezzo del calore.

* CALCINATURA e CALCINAZIONE. L'operazione di CALCINARE (*V.* questa parola).

*CALCINATURA *de' semi*. *V.* INCALCINAZIONE.

* CALCIO. Metallo considerato come base della calce. *V.* CALCE.

* CALCIO, dicesi pure per piede d'asta, lancia, archibugio, albero di nave e simili.

* CALCISTRUZZO. *Vedi* CALCESTRUZZO.

* CALCITE, sorta di minerale che partecipa delle qualità del rame nella cui cava si ritrova (*V.* RAME).

* CALCO. Quel delineamento che vien fatto sopra la carta, tela o muro nel CALCARE (*V.* questa parola). I pittori intendono propriamente per calco quell'impressione che vien fatta per avere il rovescio d'un disegno di matita, ponendogli sopra carta bianca, e zannando di maniera che resti nella medesima carta impresso.

* CALCOGRAFIA. L'arte d'incidere in rame o in altro metallo. Cade quivi in acconcio dichiarare aver noi stabilito in tutto questo dizionario di valerci trattando di essa dei termini *Incisore*, *Incisione*, riservando quelli di *Intagliatore*, *Intaglio* a quegli artisti che eseguiscono lavori rilevati ed appartenenti alla scoltura o traforati, essendo questo il senso che più generalmente attaccasi alla parola *Intáglio*. Veggasi quindi l'articolo INCISIONE.

* CALCOGRAFO. Quegli che esercita la CALCOGRAFIA (*V.* questa parola).

* CALCOLA. *V.* CALCOLE.

* CALCOLAIUOLO, che mena di calcole, ossia TESSITORE (*V.* questa parola).

* CALCOLATORE. Meccanismo che serve a numerar i giri che fa una parte d'una macchina o simili cose (*V.* NUMERATORE).

* CALCOLATORE. Si dà pure questo nome agli strumenti destinati a facilitare i conteggi, dei più importanti dei quali abbiamo parlato all' articolo ARITMETICA.

* CALCOLE, sono que' regoli appiccati con funicelle a' licci del pettine per cui passa la tela, in su i quali il tessitore tiene i piedi e, abbassando l 'uno e alzando l' altro, apre e serra le file della tela e formane il panno (*V.* TELAIO).

* CALCOLE, dicesi per similitudine da vari artefici quella parte de' loro arnesi, o ingegni che, mossa col piede, fa l'istesso effetto della calcola de' tessitori.

* CALCOLIERE, dicono i tessitori ciò che regge le calcole al TELAIO (*V.* questa parola).

* CALCOLINO, diconsi que' regoletti d' un telaio a cui sono raccomandate alcune funicelle che corrispondono alle ditole od alle calcole (*V.* TELAIO).

CALCOLO. E' l' arte di combinare i numeri per ottenere tali risultati che diano la soluzione d' un problema proposto. Non può aver luogo l' esposizione delle regole secondo le quali si fanno i calcoli nell' opera presente, perchè questi appartengono ai primi elementi dell' istruzione; e noi già abbiamo d'altronde spiegato, alla voce ARITMETICA, i calcoli giudicati degni di una particolare attenzione o eseguibili in maniera più semplice o nuova.

Insisteremo sull' importanza dei calcoli che sono necessarii a prevedere i risultati d' una impresa qualunque. Prima di tentare qualsisia operazione di commercio, d' industria o di meccanica, bisogna assicurarsi del buon esito calcolando i prodotti e confrontandoli colle spese. Non bisogna, per esempio, costruire un tino se non si conosce anticipatamente la sua capacità, la sua resistenza, il suo peso; un fornello senza aver calcolata la quantità di combustibile necessaria per riscaldarlo; un cammino senza determinare la larghezza del fumaiuolo e la sua altezza a proporzione della quantità di gas che deve scorrere per esso ec.; e quando anche non si avessero che dati imperfetti per simili calcoli, questo sarebbe ancora un grande vantaggio e se ne potrebbe trarre qualche regola in simili costruzioni.

Per offrire un esempio atto a far comprendere l' utilità di tali considerazioni, supponiamo che si tratti, pel servigio di un bagno pubblico o per qualunque altro oggetto, di far riscaldare dieci ettolitri di acqua. Ammettendo che la caldaia sia di forma cilindrica, costruendo il fondo orrizzontale e circolare, che serve di base, del diametro di 12 decimetri, ossia del raggio di 6 decimetri, sarà facile riconoscere (*V.* ALGEBRA) che il volume di questo cilindro sarà 3, 141 × 36 × altezza, o circa 113 moltiplicato nell'altezza espressa in decimetri. Ora vuolsi che la capacità di questo cilindro sia almeno di 10 ettolitri, che equivalgono a 1000 litri, ossia a 1000 decimetri cubici. Pertanto, dividendo 1000 pel fattore 113, trovasi l' altro fattore ch' esprime l' altezza del tino, la quale sarà in conseguenza più di 9 decimetri, se vuolsi ch' esso contenga la quantità proposta di liquido. Nel caso che non si sappia l' altezza od il raggio della base, devesi osservare che, aumentando l'una, bisogna diminuire convenientemente l' altro acciocchè la capacità rimanga la stessa. Ora per riscaldare questi 10 ettolitri di acqua, si dovrà costruire un fornello atto a contenere la quantità di combustibile necessaria. L' esperienze di Clement insegnano che un chilogrammo di carbone fornisce, colla sua combustione, un calore capace di aumentare di un grado centigrado la temperatura di 650 litri di acqua; bisogneranno dunque 1, 54 chilo-

grammi di carbone per aumentare di un grado la temperatura di 1000 litri di questo liquido; e siccome in alcune circostanze l' acqua adopratasi può essere alla temperatura dello zero e può occorrere di portarla a 100 gradi, cioè all' ebollizione, si conosce che bisognerà abbruciare 100 volte questa quantità di carbone, cioè 154 chilogrammi, per ottenere un tale effetto. La spesa del combustibile si calcola dietro ciò, poichè 80 chilogrammi di carbon fossile hanno il volume di 100 litri cubici, ossia di un ettolitro. Ne risulterà parimenti la grandezza che deve avere la graticola conoscendo che la quantità di aria necessaria alla combustione è di 20 metri cubici per un chilogrammo di carbone, dietro di che si conosceranno le dimensioni del cammino bastanti alla corrente dell'aria ed all'evacuazione del fumo e del gas. Vedesi pertanto quanto sia necessario, prima di accingersi ad una tale intrapresa, calcolare tutte le dimensioni degli apparati e le spese occorrenti. Se, invece di contenere l' acqua, la caldaia dovesse servire a riscaldare altri liquidi, per conoscere il volume di combustibile necessario bisognerebbe calcolarlo secondo la capacità di queste sostanze pel calore (*V.* questa voce).

In una parola, in tutti i rami d' industria non bisogna giammai arrischiare un'impresa senza aver preveduti e calcolati anticipatamente tutti gli elementi che concorrono alla buona riuscita, senza la quale precauzione è certo che si si espone a tentativi dispendiosi, e sovente non si conosce che dopo inutili spese l' impossibilità di trarne un vantaggio. Quando si tenta un'intrapresa senza aver prima calcolato fino alle più piccole particolarità tutte le spese della operazione, le forze da porre ad atto, l'estensione delle costruzioni necessarie, egli è il medesimo che affidarsi temerariamente senza piloto e senza bussola ad un mare pieno di scogli e di secche.

Siccome una gran parte degli argomenti trattati in questo dizionario è precisamente rivolta a somministrar i mezzi di eseguire questi calcoli, rimandiamo il lettore a ciascun articolo speciale, in cui si riconoscerà che noi siamo costantemente solleciti d' indicare i principii che servono di base a queste operazioni, nonchè le regole sulle quali sono fondate. (Fr.)

* CALDADORE. Nelle ferriere chiamansi *caldadori* quelle pietre scarpellinate e della stessa qualità di quelle ond' è composto il forno, le quali servono a serrar da piede, a guisa di sportelli, le aperture da cui esce la scea e la loppa.

CALDAIA. Gran vaso di metallo in cui si fanno riscaldare, sciogliere, bollire, cucinare, evaporare ec. varie sostanze, sì alimentari, che all' uso delle arti chimiche, industriali, farmaceutiche, ec.

Siccome ogni sorta di caldaia trovasi descritta, insieme con l'apparato di cui è parte essenziale, agli articoli birra, bucato, distillazione, raffineria, riscaldamento a vapore, macchina a vapore, tintura, laboratorio, ec. (*V.* queste parole), per non cadere in inutili ripetizioni, dobbiamo limitarci ad alcune osservazioni generali, che non si devono trascurare nella loro fabbricazione.

Essendo stabilito l' oggetto per cui si fa fare una caldaia, si sa di qual materia essa debba essere composta e quale sia la forma e le dimensioni che le si convengono.

I metalli con cui per lo più si fabbricano le caldaie sono cinque: cioè il rame in lamina, il ferro battuto o laminato, la ghisa, o il ferro fuso, il piombo ed il platino.

Il rame a motivo della sua malleabilità lavorasi con somma facilità; saldasi

molto beue; gli si fa prendere col cacciafuori tutte le forme che si vuola senza che si fenda; resiste benissimo e molto a lungo all'azione del fuoco d'un fornello; e quando, per un lavoro continuato lungamente, una caldaia di rame trovasi inetta a servire più oltre, il materiale che rimane ha ancora due terzi del suo primo valore; ma attesa la sua natura non può il rame servire ad ogni sorta di operazioni, venendo sciolto facilmente dagli acidi minerali e vegetali, ed anche dagli alcali fissi e volatili, dal sale ammoniaco, ec. Per trattare queste sostanze non possono adoperarsi vasi di rame, e molto meno poi per quelle destinate a cibare gli animali; mentre allora potrebbe formarsi del VERDERAME che è uno dei veleni più attivi che si conoscano. Le caldaie di rame che si adoperano negli usi domestici, nelle distillazioni, nei laboratorii di chimica e di farmacia, devono essere stagnate nel loro interno (*V.* STAGNATURA).

Si fanno pure grandissime caldaie per le arti e specialmente per le macchine a vapore con lamine di rame unite una dietro l'altra con chiodi dello stesso metallo. Il rame riunendo in sè una gran forza di coesione e molta elasticità, si fanno con esso vasi più solidi e più leggeri che con qualsivoglia altro metallo; essi trasmettono inoltre più rapidamente il calore alle sostanze che si vogliono riscaldare. Finalmente, tutto calcolato, sembra che, in ultima analisi, quantunque il prezzo del rame lavorato in caldaie sia più elevato di qualsivoglia altra materia (a Parigi nel 1824 costava 5 franchi e 50 centesimi al chilogrammo), non vi sia una grande economia nel sostituirgli un altro metallo.

Fabbricansi anche caldaie di ferro laminato; ma questo dev'essere della miglior qualità possibile, senza paglie nè sfaldature, ed estremamente malleabile. I CALDERAI lo tagliano, lo curvano e lo forano a freddo col mezzo di macchine che hanno destinate a tali operazioni (*V.* FORACIONI e STAMPA). Le lamine, disposte in tal guisa ciascuna al posto che deve occupare, vengono poscia riunite, con chiodi ribaditi posti molto vicini fra loro in modo da far commettersi esattamente le lamine, sicchè l'acqua o il vapore non possa passarvi attraverso. In tal guisa eseguisconsi a pezzo a pezzo le caldaie delle MACCHINE A VAPORE (*V.* questa parola), con lamine che hanno 2, 3, 4 ed anche 5 linee di grossezza, secondo la forza delle macchine e del vapore.

Dacchè l'arte del fonditore in ferro si è perfezionata, si fanno molte caldaie di ferro fuso, anche per le macchine a vapore ad alta pressione; ma perchè queste abbiano una forza equivalente a quelle di ferro laminato o di rame, bisogna dar loro una grossezza considerevole. Si calcola che questa grossezza debba essere quattro volte quella del ferro e cinque volte quella del rame. Le capacità dovendo in ogni caso rimaner le medesime, le caldaie di getto di ferro hanno un peso enorme in confronto alle altre: il solo vantaggio che vi si trova, è quello di poter dar loro forme più adattate al loro uso.

Una cosa importantissima da osservarsi per le caldaie che lavorano stando aperte, è di gettarle nella loro posizione naturale. Il fondo e le pareti che ne sono il seguito, essendo le prime parti che riempionsi di metallo, questo mentre è ancora in fusione trovasi compresso, e quindi più denso di quello che viene dopo per riempiere la forma: esso produce l'effetto d'una coda. Le prime caldaie che si colarono rovesciate a foggia delle pentole, spezzavansi al primo colpo di fuoco, quando il fonditore non a-

veva avuta la precauziona di lasciarvi un pezzo abbastanza alto e grosso per premere a calcare il metallo.

I fabbricatori di sale ammoniaco, di solfato di ferro, d' acido solforico, fanno uso di caldaie o camere di piombo, che è inattaccabile da queste sostanza.

Di qualunque metallo sia la caldaia, essa deve avere le forme e le dimensioni che esige il genere di lavoro cui è destinata. Se si vuol far evaporare o concentrare una dissoluzione salina o alcalina senza ebollizione, o far raffreddare la birra, bisogna aver caldaie d'una grande estensione e poco profonde. Le evaporazioni ed il raffreddamento succedono in proporzione della superficie poste in contatto col fuoco e con l' aria.

Se debbasi far bollire, cuocere qualche sostanza o produrre del vapore, gioverà aver caldaie più profonde, che si chiudano ermeticamente, e uelle quali tutta la superficie in contatto col fuoco lo sia parimenti con l' acqua. Talora lasciasi nella parte superiore uno sfogo al vapore chiuso da una valvula detta *di sicurezza*, che si carica di un peso proporzionato alla grandezza dell' uscita ed alla pressione che si vuol esercitar sul vapore nell' interno della caldaia. Si sa che il peso dell' atmosfera, per ogni pollice quadrato di superficie, è di circa 14 libbre. Una caldaia a vapore riscaldata moderatamente produce, per ogni metro quadrato di superficie in contatto col fuoco e con l' acqua, 40 a 50 chilogrammi di vapore all' ora, ossia, il che è lo stesso, riduce in vapore 40 a 50 chilogrammi o litri d' acqua; ma il litro essendo la stessa cosa che un decimetro cubico, e sapendosi che il vapore ha un volume mille seicentu volte maggiore dell' acqua che l' ha prodotto, si avrà per ogni metro quadrato della caldaia esposto al fuoco un volume di vapora di 80,000 decimetri cubici, ossia 80 metri cubici. Dietro ciò, stabilita che sia la quantità di vapore che si deve produrre, come uelle macchine a vapore, si può calcolare la dimensione che deve aver la caldaia, ricordandosi che essa non deve riempiersi che alla metà o al più a' duè terzi soltanto.

La forma sferica è quella che presenta maggior resistenza e quella per conseguanza che permetterebbe di dare una minor grossezza alle pareti o involucro delle caldaie; ma, oltre che quelle di tal forma sarebbero più difficili a costruirsi, non presenterebbero tutte le disposizioni favorevoli all' azione del fuoco. Bisogna che la parte del fondo su cui batte la fiamma sia concava; la parte superiore è per lo più una porzione di sfera, se la caldaia è un cono tronco, o un semi-cilindro a base circolare, quando essa ha una figura allungata. Oltre alle valvule di sicurezza che si fanno alla sommità, vi si lascia pure ciò che dicesi un *foro d' uomo* (*trou d' homme*) per potervi entrare all' uopo e che chiudesi con un otturatore inchiavardato dal di dentro al di fuori; il foro e l' otturatore essendo di figura ovale, si fa agevolmente passare quest' ultimo attraverso del primo, quantunque di maggior calibro, dirigendo il minor diametro dell' otturatore nel verso del gran diametro del foro. Le commessure, ove siavi qualche spiraglio, chiudonsi con un mastice fatto di limatura di ferro, solfo e sale ammoniaco (*V.* Mastice) (*a*).

(*a*) All' articolo fornelli si vedrà la descrizione delle caldaie a tubi bollitori immaginate da Rumford, e se oe accenneranno gl' importanti vantaggi. Nè in vero si può parlare separatameote delle caldaie e dei fornelli dovendo le forme delle une dipendere da quella degli altri e così reciprocamente. (G. M.)

Le caldaie a vapore sono munite d' un indicatore che segna al di fuori l'altezza dell'acqua contenuta nell' interno, e di un manometro che fa conoscere la pressione del vapore. Per quanto limpida e chiarificata sia l'acqua che introducesi nella caldaia, vi si forma un deposito che conviene levare almeno una volta al mese; e questo deposito selenitoso o ferruginoso attaccasi. per modo al fondo da non poterlo levare che a colpi di scalpello. Si riparò ad un tale inconveniente ponendo pomi di terra o altri legumi farinosi nella caldaia; il deposito rimanendo allora sotto forma d'una melma, levasi facilmente con semplici lavacri (*a*).

A compimento di quest' articolo veggasi la parola FORNELLI. (E. M.)

CALDAIUOLA. Utensile di cucina fabbricato dal CALDERAIO. E' un vaso di rame alquanto conico, più piccolo d'una CALDAIA e fatto d' un solo pezzo. Ve ne ha di varie dimensioni; hanno però tutte un manico di ferro pel quale sospendonsi alla catena sul fuoco.

(L.)

CALDANINO. Piccolo cofano di legno il cui coperchio è pertugiato d' una grande quantità di fori, per lasciar uscire il calore prodotto dalla brace, di cui riempiesi un piccolo vaso di terra o di lamina di ferro che introducesi nell' interno. Tutte le pareti interne del caldanino sono coperte di lamina di ferro a fine di guarentire dalla combustione il legno di cui è fatto. Questo strumento non è usato che dalle donne, le quali se ne servono per riscaldarsi i piedi, ond'è che taluno lo dice anco, con nome più preciso, *scalda-piedi*; questo nome gli si converrebbe più che quello di *caldanino* il quale altro non significa che piccolo bragiere o caldano.

Madama Augustin Chambon de Montaux imaginò, anni sono, caldanini più comodi e più economici; diconsi *augustine* dal nome dell' inventrice.

I principali inconvenienti dei caldanini ordinari, sono di esigere che vi si metta spesso del fuoco; di spargere talora vapori malsani, o un odore spiacevole, a motivo della brace e dei corpi estranei attaccati alle scarpe, che cadono per le aperture superiori; di cagionare incendii, se chiudan male; finalmente, lungi dall' essere economici, esigono che si mantenga continuamente acceso un fuoco, una parte del quale viene distrutta ogni qual volta prendesi la brace per riempirne il caldanino, seguendo il metodo comune.

Il caldanino o scalda-piedi di madama Chambon componesi d' una *lampana* e d' un *serbatoio di calore* sovrapposto; ha desso il vantaggio di essere facile a prepararsi ed a riscaldare; di acquistar un calore uguale che si conserva per lungo tempo; di consumar poco, e di servire a vari altri usi, oltre che quello di scaldar i piedi; finalmente di poter esser adoffato tanto dagli uomini, che dalle donne.

La *lampana* alimentata con l' olio impiegato comunemente in quelle a doppia corrente d' aria, è rinchiusa in tre scatole di latta. La prima serve a contener l'olio ed il lucignolo; la seconda è destinata a ricevere l' olio che potesse uscirne per qualche scossa un po' violenta: essa è assicurata in mezzo alla scatola più grande, e posta sotto al serbatoio del calore. Sopra il *porta-lucignolo* trovasi un piccolo apparato di rame, che si allarga da un capo, e sembra destinato a pro-

(*a*) Se a caso, per mancanza di queste aggiunte, si formasse il deposito selenitoso, piuttosto che levarlo con lo scalpello, si danneggia molto meno il fondo nel modo seguente. Riscaldasi molto senza acqua questo fondo, poi vi si getta sopra ad un tratto dell' acqua fredda, che fa saltar via l'incrostamento.

durre una leggera corrente d' aria intorno ad esso per impedirgli di fumare.

Il serbatoio del calore è posto 5 centimetri sopra il lucignolo della lampana; è desso di rame stagnato, talora ovale, tal altra della figura e della grandezza d' un libro in ottavo e di circa 3 centimetri (un pollice) di grossezza; è ripieno di sabbia e saldato esattamente da ciascun lato; si pone in una apertura incavata nel mezzo della cassetta del caldanino, e lo si leva mediante un anello.

L' uso delle augustine è assai facile; non si tratta che riempiere d' olio il serbatoio della lampana fino ad una altezza indicata da una laminetta di latta, far uscire il lucignolo per 3 millimetri (una linea e mezza) fuori del *porta-lucignolo*, fermarlo a quel punto con una spilla, e porvi sopra il serbatoio del calore. Lasciasi aperta per alcuni minuti la porta laterale, e quindi ponesi il conduttore di rame per la fiamma. Dopo 30 minuti il serbatoio è caldo, in capo a 40 è a 45° gradi (Reaumur). Accrescendo o diminuendo la grossezza del lucignolo si accresce o si diminuisce il calore. La grossezza più conveniente è quella che è formata di venti fili di cotone della grossezza ordinaria usata pei lucignoli.

Oltre ai vantaggi di non dar luogo a veruna tema di appiccare il fuoco ai corpi vicini, di riscaldar i piedi molto bene ed ugualmente, e di risparmiare, in molti casi, d' accendere il fuoco nel cammino, l' *augustina* ne presenta vari altri. Quando temesi d' aver freddo ai piedi coricandosi, si involge in una salvietta il serbatoio di calore ripieno di sabbia calda; lo si pone a' piedi del letto, ove conserva per molto tempo il suo calore.

Se fa d' uopo cangiare i pannilini ad un fanciullo o ad un malato, ponesi sull' *augustina* una scatola di cartone o di legno senza un fondo; la si riempie di biancheria, che, quando occorre, trovasi già calda; se si vuol tenere ad un calor tepido del latte o della tisana, pongonsi i vasi sul serbatoio di calore scoperto, ed in quel caso l' augustina serve di lumettino.

I lavoratori di drappi di seta hanno essi pure un *caldanino;* è questo un cassettino di legno foderato di lamina di ferro al di dentro, ma il di sopra del quale non è traforato come gli scalda-piedi che abbiam descritti qui addietro. Ponesi dentro alquanta brace, e vi si fa passar sopra il velluto, quando venne arruffato affine di raddrizzarne i peli (*V.* velluto).

* CALDANO. Vaso di rame, di ferro, o di terra o d'altro ad uso di tenervi dentro brace o carboni accesi per iscaldarsi (*V.* braciere).

* Caldano, appellano i fornai quella stanza o volticciuola, ch' essi hanno sopra il forno, e serve loro come d' una spezie di stufa.

* CALDARROSTARO, colui che vende le caldarroste; lo stesso che bruciataio.

* CALDARROSTE. Castagne arrostite.

CALDERAIO. L' arte del calderaio è divisa in tre classi: 1.° il *calderaio grossolano*; è quegli che costruisce i vari utensili di cucina e d' un uso generale; adopera il rame e l' ottone; questi vien detto comunemente *calderaio*: 2.° il *calderaio spianatore* (*planeur*); la sua occupazione consiste nel pulire e brunire le lamine di rame che servono agli incisori; comunemente indicasi pel solo nome di *spianatore*; 3.° finalmente il *calderaio fabbricatore d' istrumenti musicali ed acustici*; questi è l' operaio che costruisce d' ottone o, qualche rara volta, di rame, gli strumenti musicali da fiato o da percussione: chiamasi comunemente *fabbricatore di strumenti*.

L'arte del *calderaio* fece pochi progressi, e trovasi molto bene descritta nella *Enciclopedie methodique*, il che ci dispenserà dall' entrare in minuti particolari: a fine però di non lasciare un vuoto in quest' opera, indicheremo rapidamente tutte le operazioni di cui si occupano le tre classi d'artefici che fanno il mestiere del calderaio.

1.° *Calderaio*, propriamente detto. Abbiamo accennato che esso adopera il rame e l' ottone; il primo dopo fuso sarebbe troppo arrendevole e si difformerebbe ogni momento, quando non gli si desse molta grossezza, il che nuocerebbe all' uso che si vuol farne. L' operaio è quindi costretto ad incrudirlo, e tale operazione lo obbliga a batterlo a freddo con un martello sopra un tasso od una incudine, fino a che gli abbia data la forma e la grossezza convenienti, secondo i vasi che ei si propone di fare.

Lo *sfondare* o *stozzare* è la parte più difficile del mestiere del calderaio; bisogna che d' una lamina di rame ei ne faccia un vaso incavato, senza veruna saldatura, quale sarebbe, p. e., un bricco, od una palla. V' ha calderai, che hanno l'abilità di fare una palla perfettamente sferica, nella quale non iscorgesi che un solo foro in cui passa la bicornia. Ecco come operano: prendono una piastra rotonda, che eglino sfondano battendovi nel mezzo sopra un tassetto con un martello a bocca rotonda. Quando il rame ha preso una sufficiente durezza, eglino lo fanno arroventare nel fuoco, e lo lasciano raffreddare: chiamano questa operazione *ricuocere*, e la ripetono quante volte fa d' uopo. Quando il rame venne in tal guisa sfondato abbastanza, lo pongono col suo lato incavato sopra una bicornia rotonda, e battono per di fuori a fine di stirare il rame in modo da fargli prendere la forma conveniente, senza mai toccare sugli orli del foro, se non verso il fine ed anche allora leggermente. Vedesi la palla andarsi chiudendo insensibilmente, e l' orifizio ristringersi sempre più fino a che non rimanga che il luogo necessario pel passaggio della bicornia. Non si potrebbe dare veruna regola particolare per indicar questa manifattura, la quale non può ben apprendersi che con la pratica esecuzione e sotto la sorveglianza di un bravo artefice.

Tutti gli utensili che fabbrica il calderaio non sono d' un solo pezzo; alcuni, e tali sono le grandi caldaie, si fanno di varie lamine di rame inchiodate pei loro orli le une sull altre; il che dicesi *ribadire*. A tale oggetto foransi i due pezzi l' uno sopra l' altro, ciò che fassi con molta facilità e prontezza col mezzo di un bilanciere. Introducesi nel foro una specie di chiodo di rame, che si ribadisce per di dentro a colpi di martello, mentre un operaio tiene fortemente appoggiato sul di fuori un martello la cui bocca ha un incavo poco profondo; il chiodo entra in quest'incavo meno fondo della lunghezza della punta che sorpassa la lamina; esso si schiaccia e la ribaditura riesce perfettamente. In questo lavoro occorre tutta l' abilità dell' operaio acciò le due piastre commettansi bene, non si smuovano punto, nè lascino alcun vuoto tra loro. Senza quest' ultima attenzione converrebbe colarvi dello stagno nelle commessure, il che non sempre conviene, principalmente quando la caldaia non debba essere stagnata internamente (*V.* caldaia).

In qualche altro caso il calderaio è costretto a saldare le due parti di un vaso. Per esempio, le pentole quando superano una certa grandezza, si fanno di due pezzi; se la pentola dev' essere cilindrica, il cerchio dev' esser fatto d'una lamina parallelogrammica; egli avvicina i due orli

che devono essere saldati; taglia in ogni lato piccoli denti in terzo avendo cura di farli entrare giusti negli incastri dell'altro orlo; riavvicina queste due parti, le copre di borace bagnato e pone al di dentro, su tutta la lunghezza, granelli di saldatura forte; dà un buon colpo di fuoco, la saldatura si fonde ed il pezzo ha la stessa solidità che se fosse stozzato. Opera alla stessa foggia per riportarvi il fondo. L'oggetto può in appresso lavorarsi come se non fosse saldato.

Saldatura pel rame. È cosa importante di indicare come si faccia questa saldatura. Ve ne ha di due sorta: la *saldatura forte* e la *saldatura tenera.* La *saldatura forte* si fa con otto parti di ottone ed una di zinco. Si fa fondere l'ottone in un crogiuolo, e frattanto riscaldasi lo zinco. Quando l'ottone è fuso, si getta lo zinco caldo, e copresi il crogiuolo dopo aver agitato il miscuglio. Due minuti dopo versasi il metallo sopra una scopa di betula, posta sopra una vasca piena d'acqua; la lega riducesi in granelli, lavasi e si serba per adoperarla all'uopo. Questa saldatura è molto fusibile e nulla ostante anche molto malleabile.

Si fa pure una buona saldatura con una lega di 3 parti di rame ed una di zinco.

In generale, in quanto maggiore proporzione è il rame, tanto più forte è la saldatura e meno fusibile. Questa proporzione può essere di 16 parti di rame ed una di zinco; allora essa è la più forte e la meno solubile. Spesso si ha bisogno di saldature fusibili a varii gradi, specialmente nel caso in cui occorra di saldare successivamente varie parti una dopo l'altra sullo stesso pezzo; allora principiasi dall'impiegare per la prima parte la saldatura meno fusibile. Con questa precauzione si impedisce che le prime saldature colino via mentre si fanno le ultime.

La saldatura tenera è una lega di due parti di stagno ed una di piombo, di cui fassi una verga. La si adopera col saldatoio alla stessa foggia dei piombai e dei lattai.

Saldature per l'ottone. Anche per l'ottone adopransi parimenti due saldatore, la *saldatura forte* e la *saldatura tenera.*

La saldatura forte si fa alla stessa guisa di quella pel rame; la proporzione può variare da 13 parti d'ottone sopra una di zinco, fino a 2 parti d'ottone ed una di zinco.

La *saldatura tenera* si fa con 6 parti d'ottone, una di zinco ed una di stagno. Cominciasi prima dal fondere l'ottone, poi vi si aggiunge lo stagno, e subito dopo vi si getta lo zinco fatto prima riscaldare. Agitasi il tutto e lo si riduce in granelli come si è già indicato.

Bisogna sempre aver cura, nell'usare queste varie saldature, di nettare le soperficie che devono combaciarsi con la lima o col raschiatoio. Comunemente i calderai stagnano gli utensili di cucina. Alla parola stagnatura indicheremo i metodi da essi seguiti.

Il *calderaio spianatore* per rendere perfetto il suo lavoro impiega sette differenti operazioni: 1.° *Raschia* il rame con uno strumento tagliente detto *raschiatoio*, per levarne tutte le parti grossolane. 2.° *Stira* la piastra, vale a dire le dà la figura che deve avere con un martello la cui penna è larga e quasi tagliente. In tale operazione il rame stirasi d'un quinto per ogni verso; gli orli divengono inuguali; ei gli dirizza con un colpo di forbice. 3.° Egli *drizza* la piastra, vale a dire la batte con un martello la cui bocca è liscia sopra un'incudine coperta di pergamena, a fine di cancellare tutte le inuguaglianze che aveva lasciato la penna del martello nell'operazione precedente. 4.° *Spiana* o lubrifica la piastra medesima, per ridur-

ne la superficie perfettamente liscia; servesi a quest' uopo di un martello, la cui bocca è piana e brunita sopra un dado quasi piatto ed ugualmente brunito ; in tal modo ne agguaglia la grossezza. 5.° *Pomica* il rame, ossia, per levarvi tutte le disuguaglianze lasciatevi dal martello nella quarta operazione, strofina la piastra su tutta la sua estensione con una pietra pomice ben piana, facendo movimenti circolari. A mano a mano che pomica, spruzza d'acqua la piastra. Mentre si fa tale operazione, il rame è assicurato sopra un vaso pieno d' acqua pura. 6.° Ei *passa il carbone*, cioè, essendo il rame disposto alla stessa foggia che nella quinta operazione, sopra un bacino pieno d'acqua leggermente acidulata con acido nitrico, l' operaio raddolcisce col carbone la superficie del rame, per levarvi i segni che vi ha lasciato la pomice. Adopera a tale effetto un pezzo di carbone di legno bianco, di cui involge la parte superiore con un piccolo cencio. Inaffia di continuo il rame di acqua acidulata, che ricade nel vaso trascinando seco le lordure a motivo del pendio datogli. 7.° Finalmente, quando tutti i segni sono levati, per ultimo lavoro l' operaio *pulisce* o, a dir meglio, *brunisce* il rame. Lo netta bene e lo asciuga di tutta la umidità che ei contrasse nell' operazione precedente ; lo attacca pure con quattro puntine sopra una tavola asciutta, e, col mezzo di un brunitoio, abbassa tutti i piccoli risalti che sono sulla sua superficie e gli dà la pulitura, aiutando l'azione del brunitoio con alcune gocce d' olio di uliva che sparge ove occorre.

Lavorate in tal guisa le piastre di rame, si passano all' incisore, per fare quei bei lavori che moltiplicano i disegni ed i capolavori dei grandi maestri.

I *fabbricatori di strumenti musicali ed acustici* formano la terza parte dei calderai; non lavorano eglino il rame che solo pei *timpani*, e questi pure si fanno talvolta di ottone, di bronzo ed anche di argento.

La maggior difficoltà nella costruzione degli strumenti da fiato che ei costruisce è di ridurli più leggeri che può, il che ottiensi battendo l'ottone con un martello fino che sia divenuto sottile quasi come un foglio di carta. Non potendo entrare nei particolari di fabbricazione di tutti questi strumenti, e ad oggetto di dare un' idea di questo lavoro, prenderemo ad esempio il corno da caccia.

Il corno componesi di due parti distinte, il tubo e l'*imbuto*; il tubo è formato di due parti saldate, l' una di seguito all' altra, e questa all' imbuto, le quali devono avere in tutto una lunghezza di 6 piedi ne' più lunghi; ma bisogna regolare l'apertura in modo che essa abbia circa 2 linee di diametro all' imboccatura e due pollici di diametro vicino all'imbuto. Questo accrescimento di diametro si fa dietro regole diatoniche, i cui particolari ci condurrebbero troppo da lungi, e ci farebbero uscire dal nostro argomento (*V.* corno da caccia, trombetta, ec.) Si dà all'operaio un calibro ch'egli deve seguitare.

L'operaio taglia i pezzi dietro questo calibro ; li salda per lo lungo in figura di tubi che ei foggia sopra una spina di ferro, rotonda e lunga assicurata nel muro. Quando cadaun pezzo è foggiato e perfetto, ma diritto, saldansi tutti insieme cima con cima : non resta più che piegarli in giro. A tale oggetto riempionsi di piombo fuso versandolo per l'*imbuto*, e, quando tutto è pieno, si fa prendere al tubo la forma circolare, con un magliuolo di legno. In tal modo il tubo conserva la sua forma rotonda su tutta la sua lunghezza. Il piombo levasi poscia esponendo al fuoco lo strumento. Non rimane più che da-

re alla grandezza dell' imbuto la precisa proporzione che deve avere relativamente al tuono in cui si è fatto il corno da caccia. La stessa maniera di operare seguesi anche nella costruzione della trombetta e degli altri strumenti di tal sorta.

Alla parola bronzo abbiamo parlato della fabbricazione dei cembali e dei tam-tam, e si è accennata la bella scoperta di Darcet il quale indovinò il metodo seguito dagli Orientali nella costruzione di questi strumenti (*a*). (L.)

* CALDEROTTO DA TROMBA, dicono i marinari quel pezzo di piombo o di rame fatto a foggia di piccola caldaia, tutto pertugiato, che abbraccia la estremità inferiore delle trombe e impedisce che vi entrino sozzure in un coll'acqua da esse aspirata.

CALDO. *V.* calorico.

Caldo. Questa parola, usata in varie arti, è adoperata specialmente dagli artefici che lavorano il ferro o l'acciaio. Dicendo *dare un caldo*, essi intendono tanto l'azione di far iscaldare il ferro quanto occorre per lavorarlo, come l'azione medesima di lavorarlo. Così dicono *questo martello di ferro fu lavorato in uno, due, tre caldi*.

Diconò *caldo bianco*, quello, quando il ferro all' uscir dalla fucina è in sobbollimento e quasi fuso, il che si riconosce da alcune scintille lucentissime che innalzansi dal fuoco. Allora è quindi conveniente non battere il ferro che a piccoli colpi: se si battesse a colpi troppo forti, schizzerebbe via d' ogni parte in piccoli pezzetti.

Vi è una tal qualità di ferro che devesi riscaldare al calor bianco; altra che non si dee condurre che al rosso ciliegio ed altra che abbisogna di esser ridotta più rovente secondo che il ferro è più o meno dolce. I ferri dolci reggono meno al fuoco del ferro comune.

Quanto diciamo del ferro, deve con più ragione applicarsi all'acciaio. In generale, devesi andar assai dolcemente coll'acciaio, farlo arroventare pochissimo e batterlo nel lavorarlo a piccoli colpi.

(*a*) All'articolo *Lattaio* descriveremo un fornello assai comodo e salubre per riscaldar il ferro con cui si stende la saldatura tenera.

CALEFATARE. *V.* calafatare.

CALEFATTORE. Si dà questo nome ad un apparato in cui si cuociono carni e legumi, si riscalda l' acqua e si produce, come fece il suo inventore Lemare, eziandio il vapore.

Thenard e Fourier lo adoperarono per tre settimane alla fila e nel 26 agosto 1822 proffersero all' Accademia delle scienze una relazione in cui lo propongono come utile nella cottura degli alimenti. Noi estrarremo da questa medesima relazione le principali notizie sopra il *calefattore-Lemare*.

La fig. 3, T. XV delle *Arti chimiche* ne indica la forma con una sezione verticale. A B C D rappresenta un vase cilindrico, fermato ad un altro simile vase che lo inviluppa interamente. Questo vase doppio è aperto superiormente ed il doppio disco, che ne costituisce il fondo, è pertugiato d' un buco H che fa comunicare l' interno del cilindro minore coll' aria esterna: un registro H C intercetta, a volontà, questa comunicazione. La capacità compresa fra i due inviluppi non ha che tre piccole aperture: l' una alla parte superiore K per cui si versa l' acqua nel doppio inviluppo; l'altra alla parte inferiore B, guernita d' un robinetto per votarne l' acqua stessa; e la terza L, a cui può supplire la prima, essendo destinata soltanto a dar uscita al vapore per un tubo ricurvo L M.

Un altro vase cilindrico I entra nel vase a doppia parete sopraddescritto;

esso è concentrico, lascia due sole linee di intervallo e, poggiando coll' orlo superiore all' orlo dell' altro, non discende che fino ad una certa profondità; il restante spazio libero del primo vase cape in sè un disco *eg* bucherato, di ferro, i cui labbri rilevati giungono vicinissimi alla interna parete del maggior vase: questo disco, che serve di focolare, si tiene a sei linee distante dal fondo per mezzo de' suoi tre piedi che appoggiano sul fondo medesimo. Un terzo vase P, pure cilindrico, si chiude esattamente con un coperchio, entra, per piccola parte della sua altezza, nel secondo vase e lo ricopre interamente. Un'ansa A F D serve a trasportare questo apparato; ed une ovata R S T U lo inviluppa del tutto.

La descrizione fin qua esposta del calefattore suppone ch' esso si adoperi soltanto nel riscaldar acqua o cuocer legumi e carni, e soprattutto, come vedremo più avanti, nell' apprestare il brodo. Per adattare il calefattore alla produzion del vapore, si dovrebbono esporre altre particolari disposizioni; ma siccome e quest' uso non ne venne per anco dimostrata la utilità, crediamo ben di passarsene.

Dalla costruzione descritta chiaramente si scorge in prima che, essendo il doppio inviluppo del maggior vase A B C D, il vase interno I e il vase a coperchio P pieni d' acqua, poichè la capacità di essa pel CALORE è grandissima, riscaldando tutta questa massa, si ottiene un serbatoio di calore molto considerevole; in secondo luogo, col mezzo dell' inviluppo esterno dell' ovata allontanando in gran parte la dispersion del calore, la temperatura acquistata in tutto il *sistema*, vi si conserverà lungamente; da ultimo, se si aggiunga a tutto ciò una produzione di calore molto economica, ardendo il carbone sopra superficie capaci di assorbire eminentemente tutto il calore che emana, e passando l' aria che servì alla combustione e i gas svolti da essa tra aperture ristrettissime di pareti che sono buonissimi conduttori del calore: si scorge, io diceva, dietro tutti questi vantaggi quanto sia utile il calefattore nella domestica economia e massime nella preparazione del brodo.

Passeremo ora a dare alcune particolarità dalle quali comprenderassi le modificazioni necessarie per applicare il calefattore ad altri usi.

Posta l' acqua e la carne nel vase interno I, che può dirsi la *pentola* (marmitta), riempiuto pure d' acqua il vase esterno a doppia parete e accesi sul disco di ferro *eg* alcuni pezzi di carbone, s' introduce la pentola nel vase esterno; essa dee porsi da prima in guisa che non abbia l' orlo superiore esattamente applicato all' orlo del vase esterno; per ciò basta che tre piccoli puntelli, fermati sotto l' orlo, non entrino nei tre incavi corrispondenti, praticati sul labbro dell' inviluppo; l' apertura così ottenuta è sufficiente a mantenere la combustion del carbone.

Disposto il tutto in tal guisa, si attende che avvenga prima l' ebollizione nel vase esterno a doppia parete (la quale si annunzia con un piccolo getto di vapore che appare all' estremità M del tubo L M o, in di lui vece, per l' apertura K, per cui occorrono 36 a 40 minuti) e poi nella pentole. Tocco questo segno, si scopre la pentola, si schiuma, si aggiunge il sale e, se vuolsi, anche un legume. Da poi si fanno combaciare gli orli dei due vasi interno ed esterno, girando i puntelli della pentola in modo che corrispondano ed entrino agl' incavi del labbro dell' inviluppo; nel medesimo tempo si rimette il vase superiore P la cui acqua

venne già riscaldata fin dalla prima ebollizione: si chiude col registro H G ogni comunicazione coll' aria esterna; ricopresi il tutto coll' ovata, e, a poco a poco minuendo la combustione, da ultimo si arresta. Non rimane altro a farsi fino al termine della operazione (a); dopo sei ore al più il brodo è già fatto, la carne ed i legumi son cotti perfettamente, ed inoltre si ha nei vasi esterni moltissima acqua calda.

I vantaggi che si possono trarre da questo apparato si comprendono facilmente. E' noto che, per ottenere un buon brodo, basta, anche con la miglior carne, che la pentola appena bolla perchè non si disperda il grato odore di quello: il calefattore adempie perfettamente a questa essenzial condizione, poichè, per tutto il tempo necessario, conserva la temperatura prossima alla ebollizione. Inoltre, questo apparato è poco dispendioso e non richiede quasi niun'attenzione: la carne vi si trova sempre cotta *in punto* ed il brodo riesce migliore che co' soliti metodi: oltracciò, nell' inviluppo esterno, vi è molta acqua calda, come dicemmo, che può adoperarsi in lavacri; la carne ed il brodo si possono mautener caldi abbastanza per più ore dopo la loro preparazione; e infine, eziandio senza sconci, si possono porre nella pentola quantità anche minori di quelle ch' essa basta a contenere. Se non che, v' ha anche più; chè si può fare il brodo e cuocer la carne senza che alcuno stia a sopravvedere: cosa molto utile massime pei malati e per gli artieri che, reduci da' loro lavori, trovano in tal guisa già presto quel cibo che sarebbe altrimenti impossibile si procacciassero, mancando del tempo necessario.

Si conosce acconciarsi questo apparato alla confezione del brodo non solo, ma anche alla cottura di qual siasi carne o legume: per far ciò basta avere più pentole da sostituirsi l' una all' altra, oppure dividerle in vari scompartimenti.

Il calefattore è utile anche dal lato del consumo di combustibile. Diffatti, per cuocere tre chilogrammi di carne con quattro litri e mezzo di acqua, bastano 280 grammi di carbone; quindi una *corba* di carbone del peso di 55 chilogrammi basterebbe all' incirca per duecento giorni.

Quanto alla economia del combustibile, la esperienza eseguita da Fourier e Thenard dimostra con più esattezza le utilità di questo apparato. Eccola.

Posti nel vase esterno 13,5 litri di acqua a 22° centigradi e nell' interno 15,5 litri alla medesima temperatura, si accese un chilogrammo di carbone nel focolare, e si arrestò la operazione dopo ore $3\frac{1}{4}$; spento il carbone, pesato e sottratto dal peso primitivo, si trovò essersene consumati 918 grammi, cioè quasi l' intero chilogrammo.

L' acqua, ridotta alla temperatura di 22°, trovossi nelle quantità seguenti:

Il vase interno ne conteneva	litri	13,69
L' esterno		9,00
		22,69.

(a) Thenard, che servesi anche presentemente del calefattore, osservò che a' due terzi della operazione fa bisogno rattizzare il fuoco, lasciando per ciò entrar un po' d' aria ed uscire i gas della combustione, così che il bollimento di nuovo si manifesti, e poi tosto chiudere il registro. Chi volesse risparmiar questa briga basta che, schiumata la pentola, lasci, per tutto il tempo della cozione, un' apertura di alcuni millimetri fra la estremità del registro ed il foro circolare, il che eziandio si conserebbe ove si pertugiasse la estremità del registro di picciolissimi fori in quel numero e di quella dimensione che fossero determinati dalla esperienza. Lemare si affrettò ben presto di aggiungere questo perfezionamento al suo calefattore.

$\frac{1}{6}$ di pollice di diametro e molto sottile; la seconda asta sarà cilindrica e terminerà in un piccolo piano che si potrà porre nella direzion che si vuole, e destinato a ricevere alcuni granelli di varii colori, ordinati in qualche modo fra loro; la terza asta sarà quadrata e finirà con un porta-oggetti come la precedente; finalmente, nel centro della piastra, innalzasi una asta cilindrica piegata ad angolo retto alla metà della sua lunghezza, e che finisce con un piccolo specchio sferico. Ora i granelli brillanti posti sui porta-oggetti della seconda e terza asta verranno a riflettersi su l'uno o su l'altro degli specchi sferici, ed i punti brillanti che essi presenteranno all'occhio dello spettatore varieranno all' infinito, quando si faranno brandire le aste degli specchi o quelle dei porta-oggetti mediante un archetto o un piccolo martello. Dal fatto ben noto della durata delle sensazioni visuali, ne verrà che ogni punto luminoso sembrerà fare curve sempre regolari o a zig-zag, curiosissime a vedersi, e per trattenimenti e per conoscere la varia forma di vibrazione delle aste secondo il modo di scuoterle.

* CALEMBACH. Specie di legno verde che s' adopera in medicina e in lavori d' intarsiatura.

CALENDARIO. I tipografi che pubblicano almanacchi sogliono comporli di oggetti al tutto estranei alla conoscenza e distribuzione del tempo, i quali converrebbero meglio a qualunque altra opera. A questa sorta di almanacchi si aggiunge un *annuario*, la cui composizione è fondata sopra regole facili a comprendersi. Siccome in Francia il *Bureau des Longitudini* pubblica antecipatamente per ogni anno, sotto i titoli di *Annuaire* e di *Connaissance des tems*, opere nelle quali vengono predetti gli avvenimenti astronomici, come le eclissi della luna e del sole, l' ora in cui questi astri levano e tramontano a Parigi, le fasi lunari ecc.; gli editori dei calendarj stanno contenti al solo copiare queste opere, per cui sono francati dall' avere alcuna cognizione in tali argomenti. È peraltro utile conoscere i principii atti a servire di regola per la distribuzione del tempo, e principalmente per la conoscenza del giorno della settimana corrispondente a ciascuna data dei mesi, nonchè alla determinazione delle feste.

Il soggetto che ora noi ci proponiamo di trattare è questo: dato un millesimo, comporre il *calendario*. Dal solo millesimo, come vedremo, si può conoscere: 1.° *se l' anno è bisestile*; 2.° *il nome del primo giorno di marzo*: con questi due soli dati, che si traggono dal millesimo, si può comporre un calendario. Non bisogna attendersi di più nell' esposizione dei calcoli astronomici che servono a predire lo stato del cielo in ogni istante: tutto ciò trovasi in opere molto estese, come nella Uranografia dell' autore di questo articolo, in cui sono distesamente esposti i teoremi dell' astronomia e le loro applicazioni.

Quanto poi alle predizioni relative ai politici avvenimenti od alle variazioni dell'atmosfera, crederemmo far torto ai nostri saggi lettori se tenessimo parole intorno a simili follie. Ognuno sa che gli autori di queste predizioni le compongono a capriccio enunziandole più che possono in istile di oracolo acciocchè affibbiar loro si possano differenti interpretazioni. Ogni fase lunare è accompagnata da una predizione di pioggia, di vento, di burrasca ec., sempre arbitraria, relativa per altro ad ogni stagione. E' una opinion popolare smentita dai fatti che le variazioni dell' atmosfera sieno cagionate dal ritorno delle fasi della luna; e le predizioni relative allo stato secco od umido, fred-

do o caldo della stagione, si fanno dipendere da questo volgare pregiudizio. E' inutile arrestarsi su simili inezie, cui le sensate persone non prestano più alcuna fede.

Conoscendo il nome di un giorno della settimana corrispondente ad una data qualunque, si conosce il nome della domane, della posdomane e così via via si conosce quello di tutti i giorni dell' anno. Per *trovare il nome del primo giorno di marzo* (che preferiamo a gennaio per cansare la distinzione degli anni bisestili), per tutto il presente secolo si adotti la regola seguente.

Al numero espresso dalle due ultime cifre dell' anno proposto, si aggiunga il quarto dello stesso numero (rigettando le frazioni se ve n' ha) ; *si levi uno*, *poi tutti i sette contenuti nella somma :* se il residuo è 1, il primo giorno di marzo è lunedì ; se è 2, martedì, se 3, mercordì ec. ; finalmente una domenica se è 0. Nel 1823, per esempio, al 23 aggiungo il suo quarto che è 5 (rigettando il residuo $\frac{3}{4}$), ed ho 28 ; sottro 1 e tutti i 7 contenuti nel 27, cioè 21 ; il residuo sei fa conoscere che il mese di marzo 1823 comincia da sabbato.

Scritte in 12 colonne (*a*) le date dei mesi successivi, s' inscriverà accanto al primo marzo il nome del giorno conosciuto colla regola precedente, e sarà ben facile dall' uno all' altro giorno porre a ciascuna data il nome di quello che le deve corrispondere ; faremo osservare che in tutti i mesi le date spettanti allo stesso nome non differiscono che di 7, cioè : 1, 8, 15, 22, 29 appartengono a date che hanno il medesimo nome. Se il primo giorno del mese è sabbato, i giorni 8, 15, 22, 29, sono altrettanti sabbati.

Il nome del primo giorno di ciascun mese risulta dalla cognizione di quello del primo di marzo. La regola che siam per esporre dispenserà dal fare questa deduzione, procedendo da un mese all'altro. Chiamando uno il primo giorno di marzo, qualunque esso sia, due il suo dimeni, tre il tre di marzo, ecc., la cifra apposta a ciascun mese indicherà il suo nome; p. e. :

Gennaio	5	Maggio	6	Settembre	3	Gennaio	6
Febbraio	1	Giugno	2	Ottobre	5	Febbraio	2
Marzo	1	Luglio	4	Novembre	1		
Aprile	4	Agosto	7	Decembre	3		

Così il primo marzo 1823 cominciando da sabbato, per tutto quest' anno, 1 indicherà sabbato, 2 domenica, 3 lunedì, ec ; dal che si conosce che settembre comincia da un lunedì, luglio da un martedì ; febbraio 1824 da una domenica, ec.

Quando l'anno è bisestile, cioè di 366 giorni, febbraio ne ha 29 in vece di 28, e bisogna sostituire 4 e 7 ai numeri 5 ed 1 inscritti ai due mesi gennaio e febbraio ; oppure, ch' è lo stesso, contare questi due mesi come se facessero parte dell' anno precedente.

(*a*) Il numero dei giorni che si convenne di dare a ciaschedun mese dell' anno è, come noto è, il seguente :

Gennaio	31	Aprile	30	Luglio	31	Ottobre	31
Febbraio	28 o 29	Maggio	31	Agosto	31	Novembre	30
Marzo	31	Giugno	30	Settembre	30	Decembre	31

L' anno è bisestile quando le due cifre a dritta del suo millesimo sono divisibili per 4 senza residuo; 1823 non è bisestile, perchè il 23 non può dividersi esattamente per 4; ma l' anno 1824 è bisestile perchè il 24 è divisibile esattamente per 4; perciò il mese di febbraio ha 29 giorni.

Potendo assegnare, coi principii precedenti, a ciascuna data del mese il nome del giorno della settimana che vi corrisponde, vi si aggiungerà il nome del santo o della festa che corre in questo giorno. Questi nomi vanno in generale uniti inalterabilmente a ciascuna data, almeno per la più parte, e si sa che;

La *Circoncisione* cade il 1. gennaio.
L' *Epifania* il 6 gennaio.
La *Purificazione* il 2 febbraio.
L' *Annunziazione* il 25 marzo. (a)
S. Giovanni Batista il 24 giugno.
SS. Pietro e Paolo il 29 giugno.
L' *Assunta*, il 15 agosto.
S. Luigi il 25 agosto,
La *Natività* l' 8 settembre.
Ognissanti il 1 novembre.
La *Concezione* l' 8 decembre.
Il *Natale* il 25 decembre.

Nulla è adunque più facile del comporre questa parte del calendario, ch' è sempre la stessa; ma v' ha un certo numero di *feste mobili*, così dette perchè ricorrono ogni anno in date differenti: nella loro determinazione consiste la maggiore difficoltà di comporre un calendario. Tutte queste feste dipendono dalla data della *Domenica di Pasqua*. Questa

si ritrova colla regola che verrò tosto ad esporre. Conosciuta la domenica di pasqua,

La *settuagesima* è la nona domenica, 63 giorni prima di Pasqua.

La *quinquagesima* o la domenica grassa, 49 giorni prima di Pasqua.

Il *giorno delle ceneri* o primo di quadragesima è il mercoledì seguente.

La Domenica di *Passione*, è 14 giorni, e quella delle Palme 7 giorni innanzi Pasqua; la *settimana santa* è quella che termina col dì della Pasqua.

La domenica dopo Pasqua è *l' ottava*; il giovedì 40 giorno dopo Pasqua, l' *Ascensione*, preceduta dai tre giorni delle *Rogazioni*.

La *Pentecoste* è il decimo giorno dopo l' ascensione; la *Trinità* è la domenica seguente; il *Corpus Domini* il giovedì dopo. Quest' ultima festa cade alla stessa data del sabbato santo, ma due mesi dopo. *L' ottava* del *Corpus Domini* è il giovedì prossimo.

Le quattro domeniche avanti *Natale* sono quelle dell' *Avvento*, Finalmente, le quattro *tempora* sono poste ai mercoledì che seguono: 1.° Le *Ceneri*, 2.° la *Pentecoste*, 3.° il primo settembre, 4.° il 13 decembre.

E' evidente, dietro questa esposizione, che le feste mobili si determinano conoscendo la data della domenica di Pasqua. Si fissa questa data con le regole seguenti: 1.° *Sottraendo 4 dalle due cifre ultime del millesimo dell' anno proposto, dividendo per 19, il residuo sarà ciò che chiamasi* l' AUREO NUMERO.

2.° L' EPATTA *è la quantità che nella tavola seguente corrisponde all'* aureo numero (*a*).

(*a*) Se la domenica di Pasqua ricorre innanzi il primo aprile, l' Annunciazione si riporta al lunedì otto dopo Pasqua.

(*a*) Queste diverse regole non sono applicabili che dal 1800 al 1900; dopo il 19°. secolo debbonsi modificare.

Aureo numero	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X
EPATTA	*	11	22	3	14	25	6	17	28	9
Aureo numero	XI	XII	XIII	XIV	XV	XVI	XVII	XVIII	XIX	
EPATTA	20	1	12	23	4	15	26	17	18	

3.° *Conoscendo l' epatta, la data della pasqua si vedrà dalla tavola seguente che si riferisce all' iniziale di marzo.*

	DOMENICA.	LUNEDI'.	MARTEDI'.	MERCOLEDI.'
Epatta.	0 a 1 .. 19 A	0 a 2 .. 18 A	0 a 3 .. 17 A	0 a 4 .. 16 A
	2 a 8 .. 12 A	3 a 9 .. 11 A	4 a 10 .. 10 A	5 a 11 .. 9 A
	9 a 15 .. 5 A	10 a 16 .. 4 A	11 a 17 .. 3 A	12 a 18 .. 2 A
	16 a 22 .. 29 M	17 a 23 .. 28 M	18 a 23 .. 27 M	19 a 23 .. 26 M
	23 .. 22 M	24 a 25 (*) 25 A	24 a 26 .. 24 A	24 a 27 .. 23 A
	24 a 30 .. 19 A	26 a 30 .. 18 A	27 a 30 .. 17 A	28 a 30 .. 16 A

	GIOVEDI'.	VENERDI'.	SABBATO.
Epatta.	0 a 5 .. 15 A	0 a 6 .. 14 A	0 ...... 20 A
	6 a 12 .. 8 A	7 a 13 .. 7 A	1 a 7 .. 13 A
	13 a 19 .. 1 A	14 a 20 .. 31 M	8 a 14* .. 6 A
	20 a 23 .. 25 M	21 a 23 .. 24 M	15 a 21 .. 30 M
	24 a 28 .. 22 A	24 a 29 .. 21 A	22 a 23 .. 23 M
	29 a 30 .. 15 A	30 .. 14 A	24 a 30 .. 20 A

(*) Quando l'epatta è 25 e l'aureo numero maggior di 11, il giorno di pasqua corre il 18 aprile, anzi che il 25.

Applichiamo queste regole alla formazione del calendario dell'anno 1825. Per trovare l'iniziale di marzo aggiungo a 25 il quarto 6 di questo numero; dalla somma 31 tolgo 1, poi 28 (il maggior multiplo di 7), ed il residuo 2 indica che il mese di marzo 1825 comincerà da un martedì; che, in conseguenza, il primo giorno di aprile sarà un venerdì, quello di maggio e quello di gennaio 1826 una domenica, ec.

Dopo ciò, ottengo l'aureo numero 2, dividendo 25—4, cioè 21 per 19, e prendendo il residuo, all' aureo numero II, corrisponde l'epatta 11; e ricorrendo alla tavoletta che porta in fronte martedì, veggo che l'epatta 11 indica al tredici aprile la data pasquale (*a*).

Conosciutosi che la domenica di Pa-

(*a*) Si applichino le stesse regole all'anno 1832. Per trovare il nome del primo di marzo, aggiungo al 32 il quarto 8; dalla somma 40 tolgo 1, poi 35, maggior multiplo di 7; il residuo 4 indicà che il primo di marzo sarà un giovedì.

Dopo ciò per ottener l'aureo numero, sottro 4 dalle due ultime cifre del millesimo 32, ed ho 28; divido questo per 19, ed il residuo 9 è l'aureo numero. A questo numero corrisponde l'epatta 28. Nella tavoletta che porta in fronte giovedì veggo che all'epatta 28 corrisponde la data pasqnale 22 aprile.

Conoscendo che il giorno di pasqua è il 22 aprile, si conoscono tutte le altre feste mobili, come venne indicato. (D.)

squa corrisponde al tre di aprile, è facile conoscere che l' Ascensione cadrà al dodici maggio, la Pentecoste al 22 maggio, la domenica grassa al 13 febbraio, e via via tutte le altre feste mobili.

Benchè la determinazione dei giorni e delle ore in cui si rinnovano le fasi lunari, risulti da un calcolo astronomico, tuttavia faremo osservare che l' epatta può servire a far conoscere, in termini medii ed approssimativi, queste differenti epoche. Ecco il metodo da seguirsi per ottenere le date medie delle nuove lune di ciascun mese. *Dal numero* 31 *sottra l' epatta, ed avrai il giorno delle lune nuove di marzo* e *di febbraio; per avere le lune di aprile e di febbraio, sottra l' epatta da* 30; e *sottra l'epatta da* 29, 28, 27 *per avere le lune nuove di maggio, giugno, luglio ec.* Bisogna di mese in mese diminuire di 1 il numero da cui si sottra l' epatta. Per esempio, nel 1825, le lune nuove cadono al 20 gennaio, 19 febbraio, 20 marzo, 19 aprile, 18 maggio, 17 giugno, 16 luglio, ec.; il primo quarto cade 7 giorni dopo; il plenilunio sette altri giorni più tardi, ec.

Le eclissi del sole e della luna si possono parimente predire con qualche esattezza, considerando che dopo ogni periodo di 18 anni ed 11 giorni (cioè dopo 223 lune), questi due astri si ritrovano nelle medesime mutue posizioni le quali riconducono gli stessi fenomeni dipendenti da questa circostanza. Se accade un'eclissi totale di luna il 15 gennaio 1805, bisogna conchiudere che 18 anni dopo, nel 1823, la stessa eclissi ritornerà il 26 dello stesso mese, cioè ad una data 11 giorni dopo.

Le ore del levare e del tramontare del sole nel medesimo luogo, si riproducono allo incirca ogni anno ugualmente. Seguendo questi principii, si potrà non solo comporre con precisione un calendario civile per qualunque anno proposto, ma anche indicarvi, molto prossimamente, diversi fenomeni astronomici, senza ricorrere ai calcoli lunghi e noiosi che sono necessarii per determinarli precisamente. (Fr.)

** Si fanno de' calendarj che diconsi *perpetui* perchè servono per qualunque anno a trovare il giorno della settimana o la data del mese. La loro forma variasi in mille guise, ma in generale hanno tutti il difetto di dover essere regolati ogni mese, e per ciò fare bisogna sapere da qual giorno sia incominciato il mese che corre. In luogo di occuparsi di questi calendarj così imperfetti siamo certi di far cosa grata ai nostri leggitori dando loro la descrizione di un calendario perpetuo esente da questi inconvenienti, dietro grazioso permesso ricevutone dall' inventore.

Questo calendario consiste in tre circoli concentrici, diviso ciaschedu no in sette parti. Nel primo circolo vi sono scritti i nomi dei mesi ponendosi nella stessa divisione quei mesi che cominciano dallo stesso giorno, con l' ordine seguente: Marzo e Novembre; Giugno e Febbraio; Settembre e Decembre; Aprile e Luglio; Ottobre; Maggio e Gennaio; Agosto. Nel secondo circolo v' hanno i nomi dei sette giorni della settimana. Nel terzo circolo finalmente sono i numeri dall'uno al trentuno, ponendone circolarmente sette, uno per ogni divisione, poi altri sette al di sotto e così via via fino al trentuno. I due circoli di mezzo girano sul loro centro. Questo strumento regolasi una volta all'anno ponendo il circolo di mezzo in tal posizione, che sotto al mese di Marzo cada il giorno da cui questo principia. Poi si fissa questo circolo per non più muoverlo fino all' anno dopo alla stessa epoca. Quando si vuol sapere il giorno della settimana in cui cadrà una data qualunque, basterà porre la divisione del circolo di mezzo ov' è

il numero 1 contro il mese della data che si ricerca sapere. Renderemo la cosa più chiara con un esempio. Supponiamo che vogliasi sapere in qual giorno della settimana cadrà il 20 ottobre dell' anno scorso 1831; basterà porre la divisione di mezzo ove è il numero 1 contro il mese di Ottobre ed il 20 corrisponderà al Giovedì che sarà appunto il giorno ricercato. Si può dare un colore diverso alla divisione ove è il numero 1 per distinguerla più facilmente dalle altre. *

(G. M.)

* CALESSABILE, dicesi delle strade dove possono andar i calessi, le carrozze, i carri e simili.

CALESSO. Sedia coperta, posta su due lunghe stanghe, che brandiscono, poste sulla groppa d'un cavallo, e di dietro su due ruote, per uso di portar uomini. Ne faremo conoscer più particolarmente la costruzione alla parola CARROZZIERE.

* CALETTARE, dicono i legnaiuoli o simili il commettere il legname a denti o altrimente, sicchè tutti i pezzi che, separati, sono fuor di squadra, riuniti insieme tornin bene e sieno al pari. In questo stesso senso adoprasi dai carrozzieri, magnani, muratori, scarpellini ed altri. Sulle varie maniere di calettare veggasi l' articolo LEGNAIUOLO.

* CALETTATURA, l' operazione di calettare e lo stato della cosa calettata.

* CALETTATURA, presso de' legnaiuoli è specialmente quella commettitura che si fa con uno o più denti a squadra, o fuor di squadra, internati nell'incastro o femmina che li riceve (*V.* LEGNAIUOLO).

CALI. Nome che danno gli Arabi ad una pianta annuale che trovasi in Europa sulle spiagge del mare; indicasi pure col nome di *salsola* (*soda*). Gli Arabi furono i primi ad estrarre da questa pianta il sale vegetale che chiamarono ALCALI (*V.* questa parola, tomo I, pag. 286, come pure gli articoli SODA, POTASSA, AMMONIACA).

(L.)

* CALIA, dicono gli orefici quegli scamuzzoli, cioè minutissime particelle dell'oro e dell'argento, che si spiccano e cadono nel lavorarli; perciò forse dette *calie*, quasi CALO dell' oro o dell' argento.

* CALIBRARE. Questa parola ha vari sensi nelle arti. L' artigliere dice calibrare per misurar la portata delle artiglierie col CALIBRO (*V.* questa voce).

CALIBRARE, dicono gli oriuolai nel senso di misurare la grandezza delle ruote e dei rocchetti al CALIBRO (*V.* questa parola).

* CALIBRARE, dicono i medesimi il misurare ed EGUALIRE i DENTI delle RUOTE (*V.* quelle voci).

* CALIBRAR *la piramide*, dicono essi finalmente per eguagliarla colla forza della molla (*V.* PIRAMIDE).

* CALIBRATOIO, chiamano gli oriuolai uno strumento destinato a misurare la grandezza delle ruote e de'rispettivi luoghi dove debbono esser collocate. *V.* CALIBRO.

* CALIBRATOIO *delle piramidi*. Strumento che serve a calibrare le molle e le PIRAMIDI; ne daremo la descrizione a questa ultima parola.

CALIBRO. I *calibri* sono strumenti importantissimi nell' arte dell' ORIUOLAIO. Sono certe piastre sulle quali segnasi, con la maggior esattezza, il luogo ove devono collocarsi tutte le ruote ed i rocchetti, con tutte le proporzioni dietro cui si deve costruire tutta la macchina.

Vi hanno inoltre due altri istrumenti importanti chiamati calibri; uno serve a misurare la grossezza dei pezzi, l' altro a misurare le altezze. Il primo chiamasi *calibro da rocchetti*, il secondo *calibro da prender le altezze*.

CALIBRO DA ROCCHETTI. E' una specie di piccolo compasso composto di due

gambe che fanno molla e tendono ad allontanarsi l'una dall'altra: vengono riavvicinate al punto conveniente col mezzo d'un galletto e d'una vite. La vite entra in quadrato in una delle braccia che essa attraversa; passa ugualmente attraverso l'altra gamba, e il galletto, che vi s'invita sopra, tende a riavvicinarle. La cima delle gambe è schiacciata e curvata al di dentro, il che rende più facile d'abbracciare il pezzo di cui si vuol misurar la grossezza.

Calibro da prender le altezze. Viene rappresentato dalla fig. 6 della Tavola X della *Tecnologia*. Gli orologiai se ne servono per prendere l'altezza del castello d'un orologio da tasca, od a pendolo, a fine di conoscer la distanza a cui devonsi ridurre i perni alle cime dello stesso fusto. Questo strumento è costruito in modo che la distanza dall'estremità del punto *a* fino all'estremità del punto *b* è uguale alla distanza dei due punti *c*, *d*. Questa disposizione risulta dalla perfetta uguaglianza dei quattro raggi *m*, *a*; *m*, *b*; *m*, *c*; *m*, *d*, il punto *m* essendo il centro intorno a cui si muovono le due parti *a b*, *c d* dello strumento.

Per servirsi di questo utensile si fanno entrare esattamente fra le due piastre del castello le punte *a*, *b*, osservando che la linea retta che va da uno all'altro di questi punti, sia perpendicolare al piano delle piastre; stringesi la vite di pressione *n*, che fissa invariabilmente la distanza misurata, e allora i due punti *c*, *d* indicano la distanza delle due parti al di sopra delle quali devono essere i pernii.

La forma della parte inferiore di questo strumento, che rassomiglia a due gambe che abbiano i loro piedi all'infuori, gli fece dare anche il nome di *ballerino* o *maestro di danza*. (L.)

* Calibro, chiamasi nell'artiglieria il vano dell'apertura della canna di tutte le bocche di fuoco.

Calibro, chiamasi pure lo strumento di rame o di legno di cui servonsi gli artiglieri per determinare il diametro dell'apertura, o *calibro*, d'un pezzo di cannone o d'un mortaio relativo alla dimensione che ei deve avere.

Calibro, chiamano i fabbricatori d'organi una piastra triangolare d'ottone di cui si servono per dare alle imboccature dei tubi apparenti dell'organo le esatte dimensioni che devono avere. (L.)

* Calibro *(forbice di)*, finalmente dicono i cimatori di quella forbice le cui lame o coltelli hanno una certa figura o contorno qual si conviene.

* **CALICE.** Vase sacro a guisa di bicchiere il quale il sacerdote adopera nel sacrificio della messa.

* Calice, chiamano i lavoratori di gioie, un pezzo di legno durissimo che s'imperna per base della ruota di piombo, stagno, o rame colla quale si lavorano le gioie e pietre dure (*V.* diamantaio).

Calice. I giardinieri-fioristi ed i fioristi-artificiali chiamano *calice* la parte di un fiore che rinchiude i petali. (L.)

* **CALICO'.** *V.* tele stampate.

* **CALIORNA**, chiamano i marinari un ingegno composto di due grossi bozzelli o taglie a tre raggi e di una corda che, fermata con una estremità allo stroppo di una di dette taglie, passa e si oirdisce con tutti gli altri raggi e serve a tirare e sollevare grossi pesi.

* **CALISSE.** Sorta di pannolano, che, dal nome della città di Cadice, dove da prima fu fabbricato, ebbe anche il nome di cadi.

* **CALLA.** Cateratta artifiziale, che ritiene le acque a segno, mentre sono calate.

* calla, dicesi pure per callaia (*V.* questa parola).

* **CALLAIA**, quell' apertura che si fa nelle siepi per entrare ne' campi e si tien serrata con gli spini o altro riparo.

CALLAIUOLA. Nell' arte della CACCIA è una rete sugli staggi che serve a prendere i conigli, le lepri ed i tassi.

* CALLAIUOLA, è pure una rete usata nella PESCA. (L.)

CALLIGRAFIA (da κάλλος *bellezza*, e γράφω *scrivere*). La *calligrafia* o l' arte di bene scrivere non può essere trattata estesamente in un' opera della natura di questo nostro Dizionario; quest'arte consiste essenzialmente nell' esatta osservanza d' una serie di principii convenuti, nè trovando essa verun soggetto da imitare nella natura, non può riguardarsi che come una unione di metodi senza leggi fisse. Si può affermare che qualunque scrittura composta di caratteri regolari, ben disposti ed uniformemente sotto semplici rapporti di altezza e di spazio, sarà facile da leggersi e piacevole a vedersi: la calligrafia non può quindi assoggettarsi che a regole di sola convenzione. La moda stessa signoreggia quest' arte e ne modifica le basi. Al dì d' oggi le belle scritture di Barbe-d'Or e di Rossignol non sono più instimate che dai conoscitori i quali ne ammirano l' eleganza e la difficoltà dell' esecuzione, e vien loro preferito generalmente lo stile inglese, notabile per una pendenza generale molto inclinata, per segni fatti con arditezza e con grazia, ma per lo più non leggibili, e che non ottengono per conseguenza lo scopo principale propostosi.

Immaginisi un quadrato che abbia un lato orizzontale; se si divide questo quadrato in due parti uguali, con una linea verticale, e conducasi la diagonale in ognuno dei due rettangoli, andando dall' angolo superiore a destra all' inferiore a sinistra, questi segni avranno un dato grado di obbliquità, che farà la *pendenza* della scrittura. Una serie di tali quadrati essendo riuniti sulla stessa direzione orizzontale, le diagonali determineranno il carattere della scrittura in altezza e distanza; così tutte le *aste* diritte delle lettere dovranno essere disposte dietro questi segni, i cui intervalli saranno uguali a quello delle aste, e comprenderanno tutte le parti rotonde. Ma la pendenza così stabilita sarà alquanto troppo grande perchè la scrittura possa leggersi facilmente, e sarà meglio dividere ognuno dei quadrati riuniti, dei quali si è parlato, in tre parti con linee verticali ugualmente distanti, od anche in quattro.

Nella scrittura inglese, la pendenza è molto maggiore che nei casi precedenti, e spesso vi si dà un' inclinazione di 45 gradi, che viene fissata dalla diagonale del quadrato medesimo. Questo difetto, unito ad alcuni altri, rende molto difficile a leggere questa scrittura. In questo sistema non si vuole già che la penna giri fra le dita, per segnare le linee *grosse* e le *fine*, come nel francese. Ogni carattere di questa scrittura può farsi con la stessa penna che è *temperata a punta fina* e con un taglio assai lungo, laddove invece nella scrittura francese occorre una penna temperata appositamente per ogni carattere. I principii della scrittura inglese variano secondo i tempi, i luoghi ed i maestri. Un'opera pubblicata da Carstairs (*Lectures*, ossia *The art of Writing*, London, 1822) sopra l' arte di scrivere, è molto osservabile, non solamente per la varietà delle osservazioni che offre l' argomento, ma ancora per un sistema particolare dell' autore, che tende a dare una maggior celerità alla penna, molta eleganza ai caratteri e gran facilità alla mano. Raccomandiamo ai nostri calligrafi la lettura di questa opera eccellente.

Questa succinta esposizione di alcune nozioni di calligrafia, basta a far conoscere, quanto sia poco fondata nei suoi principii quest' arte, mentre si può cangiarli tanto notabilmente, senza molto influire sul principale risultamento che è di scrivere con eleganza e leggibilmente. Non si pretende però d' asserire che la scrittura inglese siasi ridotta all' applicazione del piccolo numero di nozioni che si sono accennate; è dessa, non v' ha dubbio, assai piacevole a vedersi, ed esige buon gusto, abitudine ed una mano molta esercitata ai movimenti regolari; ma l' impero della moda la sostituì alla francese, che è per lo meno altrettanto bella e molto più leggibile. Le antiche scritture in *rotondo*, *culè*, *bastardo*, ec., accoppiate con destrezza, davano ai manoscritti, ai registri, alle epistolari corrispondenze, una varietà ed una eleganza che, bisogna confessarlo, più non conosciamo. Finalmente tutta la calligrafia, non eccettuata l' arte degli *esperti calligrafi (a)*, è pochissimo fondata: giudizii pronunciati recentemente provarono non essere possibile che molto raro di assicurarsi che uno scritto sia di mano d' un tale che lo niega; e nullameno le sottoscrizioni delle cambiali, o delle lettere commerciali e quasi tutto ciò che ha di più sacro la pubblica fede, è spesso basato sulle conghietture di quest' arte d' incerta divinazione!

Non terremo parola che delle moderne invenzioni fatte nello scopo di insegnare a scrivere o in breve tempo, o con eleganza.

Verdet, i cui talenti sono generalmente conosciuti ed apprezzati, compose gli esemplari che servono nelle *scuole di mutuo insegnamento*, dietro i principii adottati varii anni sono dalla commissione nominata dalla Società di Parigi.

(a) Verificatori dei caratteri (I traduttori).

Dejernon imaginò alcuni apparati che tengono le dita e le guidano, per esercitare la mano alla flessibilità che esige la scrittura: i fanciulli valgonsi utilmente di questo metodo.

Leroy contribuì efficacemente all' avanzamento de' suoi allievi con una ingegnosa invenzione. Ei pone la carta su cui è l' esemplare da copiarsi sotto una lamina di corno trasparente ed offuscato: la mano adoperasi a far passare il becco della penna su tutti i segni che si veggono attraverso di questa laminetta. L' inchiostro contiene un po' di zucchero e si ascinga difficilmente; quando la lamina di corno è coperta di scritto, levansi i segni con un poco d' acqua, e cominciasi di bel nuovo la stessa operazione. L' economia della carta non è il minor vantaggio di questo metodo.

Bernardet, con un metodo da lui appreso in America e destramente modificato, insegna a scrivere in dodici o quindici lezioni: in così breve tempo ei fa acquistare alla mano più inabile una bella scrittura corsivo-inglese, meno osservabile per la sua corretta regolarità che per la prontezza con cui si eseguisce e per la molta eleganza. Nella terza lezione la scrittura dell' allievo trovasi affatto cangiata al grado da non potersi più riconoscere, e sembra fatta da altra mano. Non fa d' uopo piegare le dita per formare i caratteri; la penna non gira per fare i segni *grossi* ed i *fini*; e si vede che queste difficoltà risparmiate, affrettano la riuscita, e accrescono la celerità dell' esecuzione. Quello che v' ha di più singolare si è che le due prime lezioni riduconsi ad esercitare l' allievo a fare una serie di *m*, ad aste eccessivamente distanti, ma sotto una pendenza regolare. Una piega fatta diagonalmente alla carta, fissa questa pen-

denza: a misura che si va scendendo nella pagina si ristringe sempre più lo spazio in cui trovasi contenuto lo stesso numero di aste; ben presto giungesi a fare questi *m* regolari in pendenza, in altezza e nelle mutue distanze fra loro. Il rimanente del metodo è altrettanto semplice; e giunto alla sesta lezione, l'allievo puo segnare la coda e la testa delle lettere che ei forma con una destrezza di cui stupisce egli stesso. Il lavoro per esercizio fra una lezione e l' altra riducesi ad assai poca cosa, ed è sorprendente il vedere come trenta ore circa bastino per isnaturare la solita scrittura, e farne acquistare un' altra assai pronta e graziosissima. Vari altri maestri di calligrafia adottarono presso a poco lo stesso metodo d'insegnamento, che sembra molto diffuso in Inghilterra.

Finiremo quest'articolo con un cenno sopra un' invenzione d' uno strumento assai comodo per iscrivere senza vedere i segni che si fanno, strumento che devesi a Giuliano Leroy, il quale lo chiamò *nictografo* (V. il Bollettino della Società d'Incoraggiamento di Parigi, 1817, pag. 276). E' questo un leggio su cui è attaccato il foglio di carta ove si deve scrivere. Un filo dl metallo è disposto trasversalmente ed applicato su questa carta secondo la direzione delle linee che si vogliono fare, ed il dito mignolo, scorrendo lungo questo filo, dirige e mantiene la mano nella sitnazione che le fa d'uopo. Giunto in capo alla linea, un movimento d' una sega dentata fa salire alquanto il foglio e si comincia un' altra linea seguendo lo stesso filo di metallo il quale nun' corrisponde più allo stesso luogo del foglio, ma trovasi un poco più bassu, lasciando un piccolo spazio bianco fra la linea che si è scritta ed il filo di metallu. In tal modo si può scrivere una altra linea esattamente paralella alla prima, poi una terza e così via seguendo. Due strisce paralelle ritengono la carta e servono ad indicare il principio ed il fine delle righe. Quest'apparato è utile pei ciechi e per quelli che volessero scrivere la notte senza lume.

Nel bollettino della Società d'incoraggiamento di Parigi (1822, p. 190) si troverà la descrizione di un apparato di Obrion per poter iscrivere due o tre lettere ad un tratto. Finalmente alla parola ambotraccio abbiamo spiegato una maniera di ottenere lo stesso scopo. Il torchio da copiar lettere, che verrà descritto alla parola copiare, immaginato da Scheibler, è molto utile a tale oggetto, cui si è anche applicato il torchio idraulico (V. il bollettino della Società d' Incoraggiamento di Parigi del 1817). (Fr.)

* CALLO, i tonnarotti chiamano la carne del tonno (v. questa parola) accanto alla coda che si sala, come la sorra e lo spinello.

* CALLONE. Quell' apertura che si lascia nelle pescaie de' fiumi, pel transito delle barche.

* Callone, è anche sinonimo di sostegno parlandosi di quello che serve per rasciugar i canali sopra le pescaie.

* CALMOUCK, specie di pannolano con lungo pelo e perciò detto anche da molti pelone. Ve n' ha di lisci e di rigati di ogni colore. *V.* pannolano.

* CALO, vale diminuzione di peso o di valore delle monete o delle mercanzie.

* CALOCCHIO. Vetta del coreggiato attaccata al manfanile per mezzo della gombina.

* CALOMARE. *V.* calumare.

CALORE o calorico. La distinzione che si è fatta tra queste due voci verrà indicata alla voce calorico.

Tutti conoscono la sensazione che produce il calore sui nostri organi, e che la voce freddo esprime la sensazione contraria, quella che noi proviamo al-

lorchè in qualche parte del nostro corpo ci ha una perdita di calore. Noi non conosciamo il calore che dai suoi effetti relativamente ai corpi organizzati e alle sostanze inorganiche. E' per noi invisibile ed imponderabile; può essere considerabilmente aumentato in differenti circostanze, come negli attriti, nelle combustioni ec., senza che venga tolto sensibilmente ad altri corpi; dietro ciò erasi conchioso che il calore dovesse essere immateriale e fosse soltanto una proprietà dei corpi. Ma il calore esiste nel vuoto; il vuoto o la totale privazione dei corpi, non può aver proprietà; inoltre il calore comportasi in molti casi alla maniera dei gas, per cui venne anche considerato come un corpo materiale aeriforme od un fluido elastico. Nessuna delle due ipotesi, come bene si vede, soddisfa a tutte le condizioni volute senza cui non si può ammettere nè l'una nè l'altra.

Quale che sia la natura del calore, i suoi effetti, osservati da abili fisici, sono per la maggior parte notissimi; la loro conoscenza è molto importante nello studio della fisica e della chimica, nonchè nelle applicazioni di queste scienze alle arti.

Studieremo prima le leggi secondo le quali il calore agisce, e i metodi con cui se ne determina la quantità; poi ci occuperemo dei mezzi di trasmetterlo, e tratteremo dei caloriferi al fine di questo articolo; parleremo dei mezzi di produrlo all'articolo COMBUSTIBILE; e tutte queste cognizioni avranno il lor compimento agli articoli RISCALDAMENTO, TERMOMETRO, PIROMETRO, DILATAZIONE, VAPORE ec. ec.

Il calorico libero, eminentemente elastico, si trasmette, come la luce, sotto forma di raggi; esso tende a porsi in equilibrio in tutti i corpi; gli penetra, li dilata, gli fa passare dallo stato solido allo stato liquido, dallo stato liquido allo stato gasoso od aeriforme, e talvolta gli decompone nei loro primitivi elementi.

La radiazione del calorico, scoperta da Scheele, avviene continuamente tra corpi di differente temperatura: i più caldi emettono più calore che non ne ricevono; i meno caldi ne ricevono più che non ne emettono; in tal modo l'equilibrio tende incessantemente a stabilirsi. Il *calorico radiante*, che giunge sui corpi, non viene da essi totalmente assorbito; l'esperienza dimostrò che una parte dei raggi viene riflessa sotto un angolo uguale a quello della loro incidenza. Ecco come si dimostra questa radiazione e si concepisce la maggior parte dei fenomeni che, nel riscaldarsi e nel raffreddarsi dei corpi, dipendono da questa maniera di agire del calorico.

Si pongono due specchi concavi parabolici A, A' (fig. 3, Tav. XV delle *Arti chimiche*), a più metri di distanza, l'uno in faccia all'altro; i loro assi A, A' si confondono. Ponesi un corpo caldo al fuoco E dello specchio A, ed al fuoco E dello specchio A' la palla di un *termometro differenziale*, di cui l'altra palla E'', come lo indica la figura, è interposta tra E ed E'. Disposto così l'apparato, se supponiamo che il corpo caldo sia una sfera metallica rovente, la palla E' del termometro differenziale verrà riscaldata più fortemente che la palla E'', nel rapporto di 8° centigradi ad 1.° Se, in luogo della sfera metallica, si mettono dei carboni ardenti, o temperature el fuoco dell'altro specchio sarà tanto elevata da accendere l'esca, il solfo, la polvere da schioppo ec.

Spiegasi questo fenomeno supponendo che il corpo caldo posto al fuoco dello specchio A lanci da tutte le parti raggi di calore, allo stesso modo che un corpo luminoso emette raggi di luce in tutte le direzioni; una gran parte di questi

raggi divergenti cadono sulla superficie levigata dello specchio A, e, per la proprietà della curva parabolica, vengono riflessi paralellamente all'asse dello specchio; essi giungono sulla superficie dell'altro specchio nel quale la stessa curva gli fa convergere in un solo punto E': quindi questo punto, ricevendo molto più raggi che la maggior parte degli altri punti intermedii, come E'', deve avere una temperatura più elevata.

Infatti, se si considera un solo raggio E Q, e al punto in cui cade sullo specchio si conduca una tangente S F, l'angolo d'incidenza E Q F sarà uguale all'angolo di riflessione E Q R, ed il raggio Q R, riflesso paralellamente all'asse comune degli specchi, giungerà sulla superficie del secondo specchio; esso si rifletterà a norma della stessa legge e cadrà in E': ora qualunque altro raggio che venga emesso dal fuoco E sopra un punto qualunque della superficie dello specchio A, giungerà al secondo specchio A' paralellamente all'asse, e la seconda riflessione lo farà cadere sul punto E': dunque questo secondo fuoco riceverà più raggi di calorico che la maggior parte degli altri punti intermedii.

Si è osservato che, ponendo del ghiaccio al fuoco del primo specchio, la temperatura si abbassava al fuoco del secondo; dal che si conchiuse che esistono anche *raggi frigorifici*: ma questo è un errore. Infatti, dovevasi considerare la palla del termometro che indicava l'abbassamento di temperatura al secondo fuoco, come il corpo caldo relativamente al ghiaccio, la cui temperatura era inferiore, e dovevasi comprendere che questo, emettendo molto meno raggi calorifici che non ne assorbe di quelli emessi dalla palla del termometro, deve necessariamente abbassare la sua temperatura. Vedesi adunque che tutti i corpi radiano, ma qual più qual meno, così che le quantità assorbite e le quantità emesse dal medesimo corpo si avvicinano continuamente a quel termine al quale divengono uguali; allora vi sarà l'equilibrio. Questa teorica, della quale siamo debitori a Pietro Prevost, spiega benissimo, come si vede, la curiosa esperienza di Saussure e Pictet ora esposta.

Il calorico sotto forma di raggi attraversa l'aria ed i gas, anche quando sono in moto, senza riscaldarli e senza alterare le loro dimensioni. Esso non riscalda quasi nulla le superficie perfettamente levigate di diversi corpi, poichè viene da esse quasi interamente riflesso; ma quando questi raggi cadono sopra superficie non levigate e scabre, vengono per la più parte assorbiti e riscaldano il corpo che li riceve. Uno specchio metallico esposto, come nell'esperienza sopraddescritta, ai raggi del calorico, li riflette senza esserne penetrato, mentre se copresi tutta la sua superficie con un leggero strato di nero fumo, esso assorbe rapidamente questi raggi. Un ramino di argento *brunito*, pieno d'acqua e posto tra carboni ardenti, si riscalda lentissimamente; se si espone prima la sua superficie esterna sopra il fumo in modo di annerirla, esso riscaldasi rapidissimamente. Perciò i raggi del sole attraversano immensi spazii senza perdere il loro calore e vengono assorbiti dai differenti corpi alla superficie della terra: l'aria che ne circonda riscaldasi a contatto di questi corpi, mentre a grandi altezze l'atmosfera è sempre fredda.

Nel tempo stesso che il potere assorbente dei corpi pel calorico radiante aumenta in diverse circostanze, come sarebbe la scabrosità delle superficie ec., il potere di emetterlo cresce nella stessa proporzione; se adunque la superficie d'un corpo qualunque viene destinata

ad emanare il calore, oppure a riceverne, bisogna ch' essa sia annerita, scabra, o ricoperta d' un' altra superficie che adempia a queste condizioni, come sarebbe una tela fina od un foglio sottile di carta grigia; se, al contrario, vuolsi evitare che disperda il calore acquistato o ne riceva dai corpi circostanti, essa deve essere levigatissima o ricoperta di una materia pure levigatissima *(a)*.

Leslie, con una serie di esperienze già riportate nei Trattati di Fisica, stabilì il potere radiante ed il potere riflettente di diverse sostanze; la tavola che segue ne indica approssimativamente alcuni.

RADIAZIONE.		RIFLESSIONE.	
Nero fumo - - - - - -	100	Ottone - - - - - - -	100
Acqua - - - - - - -	100	Argento - - - - - - -	90
Carta da scrivere - - - -	98	Stagno in foglie - - - -	90
Ghiaccio a 0° (*b*) - - -	85	Acciaio - - - - - -	70
Mercurio - - - - - -	20	Piombo - - - - - -	60
Piombo lucido - - - -	19	Stagno amalgamato col mercurio	10
Ferro levigato - - - -	15	Vetro - - - - - - -	10
Stagno, argento, rame, oro	12	Vetro unto - - - - -	5

La tendenza del calorico a fuggire dai corpi venne chiamata *tensione* o temperatura: per effetto della temperatura il calore diviene sensibile ai nostri organi e la sua azione si manifesta sui differenti corpi *(c)*.

La perdita del calore o il raffreddamento è proporzionale alle differenze di

(*a*) Si potrebbe imaginare che la proprietà dei corpi scabri di assorbire od emettere maggior calore dei corpi lisci, dovesse essere attribuita alla maggior superficie che presentano i primi rispetto ai secondi; ma l' esperienze di Leslie dimostrarono che le superficie scabra si possono considerare come gremite di punti, e che il calorico fugge più facilmente dai punti, che dalle facce piane o curve. Infatti, se sopra una delle facce lucenti di un vaso cubico di latta, si segna un certo numero di tratti paralelli con una punta, e sull'una delle altre facce si segni un egual numero di tratti metà in un senso e metà nell' altro, si vedrà, riempiendo il vase d'acqua bollente, che la faccia sulla quale i tratti incrocicchiati formano quasi altrettante punte, emetterà molto più raggi di calore di quelli che emette la faccia a tratti paralelli.

Questa differenza rendesi sensibile ponendo dinanzi a ciascuna faccia uno specchio al cui foco siasi posto un termometro, rendendo tutte le altre circostanze uguali.

(*b*) Il ghiaccio medesimo radia calorico: ma bisogna mantenere l' ambiente ad una temperatura più bassa se vuolsi rendere questa radiazione sensibile.

(*c*) Le due sensazioni di *calore* e di *freddo* sono adunque l' effetto d' una tensione del calorico più o meno grande. Esse sono modificate, quanto ai nostri organi, dalla temperatura dell' atmosfera cui si riferisce quella degli altri corpi; siccome la temperatura dell' aria è variabilissima, e noi vi ci abituammo per gradi, ci sembra che soltanto le altre cangino. Perciò le cantine e l' acque dei pozzi ci sembrano fredde in estate e calde nell' inverno, benchè la loro temperatura muti pochissimo ed anche in senso contrario.

temperatura tra il corpo caldo ed i corpi circostanti: la quantità di calore emanata in un dato tempo è anche proporzionale alla superficie del corpo donde essa emana.

La radiazione spiega i raffreddamenti repentini nelle notti di estate, allorchè l' atmosfera è serena, senza nubi e senza nebbie; in tal caso, tutti i corpi alla superficie della terra radiano il calorico verso le volte celesti, senza riceverne dal sole che ne compensi la perdita; da ciò hanno origine le rugiade e le brine. Esponendo dell' acqua sopra vaste superficie *isolate* da qualunque comunicazione con eltri corpi, si prepera il ghiaccio in grandi quantità a Bengala *(Biot, Précis elem. de Phis. 2.me edition)*.

Equilibrio del calore a contatto. Si è veduto che i corpi distanti fra loro emettono, assorbono e riflettono continuamente il calorico sotto forma di raggi; che la loro temperatura si equilibra perchè i più caldi perdono, nello scambio reciproco, più che non acquistano e i più freddi acquisteno più che non perdono. Supposti i corpi a contatto, il calore passa immediatamente dagli uni agli altri, come passa tra le molecole di un medesimo corpo. E' anche probabile che questo effetto avvenga per radiazione; l'equilibrio si stabilisce più o meno prontamente a proporzione della loro *capacità* pel calore e della loro facoltà conduttrice o delle mobilità delle molecole dei corpi che sono cattivi conduttori.

Facoltà conduttrice dei corpi pel calore. Allorchè si mette un corpo all'azione del calore non solo la sua superficie è suscettibile di riscaldarsi, ma si riscaldano eziandio gradatamente le parti interne, e il calore lo penetra con più o meno facilità; così che la temperatura va mano a meno decrescendo fino ad una certa distanza dal punto riscaldato. Tutti i corpi nei quali il calorico si propaga facilmente veonero chiamati *buoni conduttori del calorico*; posti secondo l' ordine della loro facoltà conduttrice, a detta di Gingenhouse, sono i seguenti: 1. Argento ed oro; 2. rame, stagno e platino; 3. ferro, acciaio e piombo. Dietro le recenti esperienze proposte dalla Società d' incoraggiamento ed eseguite a spese di essa da Despretz, l' ordine della maggior facoltà conduttrice dei metalli sarebbe questo: argento, oro, rame, platino, ferro, zinco, stagno, acciaio, piombo. L' argento era stato purificato nel laboratorio di D' Arcet, il platino preparato da Breant; e per le cure di Puymaurin figlio una spranga d' oro puro di gran valore, fu messa a disposizione di Despretz. Queste importanti esperienze vennero adunque eseguite nelle più favorevoli circostanze, e si può senza dubbio prestar fede alla loro esattezza.

I corpi non penetrati dal calore che difficilmente, si dissero *cattivi conduttori*: i gas, i liquidi, la porcellana, la terra da stoviglie, sono molto meno condottori dei metalli suddetti. Il carbone e le diverse specie di legno già secche, il vetro, le resine, ec. sono ancor mano conduttori: perciò, senza timore di scottature, si può roventare un tubo di vetro, accendere un pezzo di ceralacca tenendo fra i diti queste sostanze, anche dappresso alle parti più infuocate. Secondo Rumfort, nulla trasmette meno il calore che le sostanze formate di finissimi filamenti, di piccole scaglie o particelle che si toccano in pochissimi punti, come cuoio, lane in fiocchi, seta in filacci, borra, ec. Spiegasi questa proprietà suppooendo che queste materie ritengano molta aria fra le loro perti, le quali, essendo piccolissime e disgiunte, facciano tra esse un' infinità di riflessioni opponentisi al passaggio del calore. Tale ipotesi sembra fondata so-

pra questo principio: che, moltiplicando intorno un corpo caldo gli inviluppi metallici levigati, ritardasi considerabilmente il suo raffreddamento; e parimenti, collocando un corpo freddo nelle medesime circostanze, esso non riceve che assai lentamente il calorico esterno. Si sono applicati questi principii alla costruzione di alcuni vasi di latta, formati di molti inviluppi concentrici, ad oggetto di conservare la temperatura di diverse sostanze, e trasportare il ghiaccio in estate.

I liquidi, benchè *cattivi conduttori*, si riscaldano prontamente allorchè la loro parte inferiore trovasi a contatto con una superficie calda. Infatti, tosto che lo strato di liquido, applicato immediatamente su questa superficie, si riscalda, esso aumenta di volume, tutte le sue parti divengono specificamente più leggere, si sollevano alla superficie, e le fredde prendono il loro posto; queste non tardano a riscaldarsi ugualmente: in tal modo si stabiliscono nel liquido alcune correnti che ascendono ed altre che discendono, e tutte le molecole ricevono il calore dal fondo del vase e lo distribuiscono fra loro. Se, al contrario, il calore viene comunicato alla parte superiore, gli strati caldi, il cui peso specifico è minore, non possono discendere; in conseguenza la parte inferiore del vase non può riscaldarsi. Osservasi costantemente questo fenomeno nei serpentini dei limbicchi. Così l'acqua dei laghi e quella del mare si trovano spesso ad una temperature più elevata verso la superficie, che ad una certa profondità.

I gas, meno conduttori dei liquidi, si riscaldano prontissimamente, e ciò per la estrema mobilità delle loro molecole, per la loro poca capacità pel calorico ed infine perchè il calore, che li attraversa liberamente sotto forma di raggi, assorbito dai corpi solidi che incontra, viene poi ad essi trasmesso dai medesimi corpi riscaldati. Perciò, quando adopransi l'aria come mezzo d'isolamento, nel costruire stufe, fornelli, ec., se si produce qualche fessura nelle pareti, fallisce l'oggetto propostosi, e accade quel raffreddamento che volevasi appunto evitare.

Dilatazione dei corpi pel calore. In generale, i corpi che si riscaldano si dilatano in tutti i sensi in guisa di occupare un maggior volume di quello che occupavano prima (*a*). Questo effetto, che i corpi provano senza che la loro costituzione cangi, chiamasi *dilatazione*. Può appellarsi contrazione l'effetto contrario, che avviene pel raffreddamento e restituisce ai corpi il primitivo volume: i gas ed i vapori si dilatano più dei liquidi. La loro dilatazione è uniforme da 0° a 100°, ed uguale a 0,375 del loro volume, oppure di 0,00375 per ciascun grado centigrado. Questa regolarità non può ammettersi pei liquidi in generale, soprattutto nei gradi prossimi al cangiamento del loro stato di aggregazione. La si osserva per altro nel mercurio come nei gas secchi tra i limiti di 0° a 100°; e fra questi limiti la dilatazione dei metalli solidi è proporzionata a quella del mercurio. Le dilatazioni degli altri solidi sono

(*a*) Quest'effetto del calore di allontanare le molecole nei corpi, avviene quando questi non sieno tanto compressi da impedirnelo. La pressione atmosferica si oppone a questa influenza del calore: per esempio, l'acqua è liquida alla temperatura ed alla pressione ordinaria dell'atmosfera, e si evapora quando n'è tolta la pressione, cioè nel vuoto a 0°, mentre sotto la pressione atmosferica di 76 centimetri si evapora a 100°. L'acqua evaporata dal calore a 100° di temperatura occupa 1696 volte il suo volume a 0° Mediante un'enorme pressione si perviene a diminuire di tanto questo volume da non occupare più che quattro volte il volume primitivo allo stato liquido (Caguard-Latour) (*V.* compressione).

generalmente ineguali, minori di quelle dei liquidi per le stesse differenze di temperatura, ed a più forte ragione minori di quelle dei gas.

Questa variazione di volume che il calore induce nei corpi solidi, liquidi o gasosi, ci diede il mezzo di paragonare la loro temperatura, di misurare la quantità di calorico, di regolare le temperature, di produrre delle forze motrici, ec. (V. le voci dilatazione, pirometro, termometro, regolatore, potenza meccanica, macchina a vapore, ec.).

Si può applicare molto utilmente oltre la dilatazione, anche la contrazione dei corpi risultante dall' abbassamento della loro temperatura. Così i fabbri, quando vogliono stringere fortemente, per esempio, una ruota, fanno riscaldare al rovente il cerchio di ferro che devono applicarvi, ed applicatolo in questo stato di dilatazione, esso si contrae,raffreddandosi, ed ottengono quindi l' effetto bramato. Se la ruota proposta ad esempio potesse andar soggetta ad alterazione per siffatta temperatura, si affrettano a bagnar il cerchio di ferro con poca acqua per raffreddarlo prontamente. Tanto grande è la forza di contrazione, che se il corpo non può cedere alla pressione o abbia irregolarità, il ferro si allunga un poco e si spezza.

Il mercurio, congelandosi a 39o sotto lo zero, si contrae istantaneamente moltissimo.

Molard il padre trasse partito dalla forza di contrazione del ferro per ravvicinare i muri di una galleria dal Conservatorio, che minacciavano di rovinare per essersi disgiunti. Egli fece attraversare i due muri paralelli da forti chiavarde, di cui le teste ed i galletti appoggiavansi su larghe ruotelle; fece riscaldare tutte queste chiavarde ad un tempo, e, riscaldatele, strinse tutti i galletti. La contrazione nel raffreddamento ebbe tanta forza da ravvicinare i due muri discostatisi, in onta al peso dei piani superiori, e col ripetere questa operazione più volte pervenne a renderli paralelli (a).

Si sono osservate alcune eccezioni a queste leggi generali di dilatazione e di contrazione. Alcune non sono che apparenti, e le altre non avvengono che a gradi di temperatura prossimi a quelli in cui i corpi si liquefanno. Per esempio, a 4o l'acqua occupa meno volume che a 3 gradi; a 2 gradi meno che ad 1: allo zero liquida occupa molto meno che allo zero solida; quindi il suo massimo di densità è a 4o sopra lo zero.

Il ferro fuso, il bismuto, il solfo si dilatano al momento della congelazione. Questi fenomeni sembrano dipendere da una collocazione successiva delle molecole le quali tendono a disporsi in forma di cristalli; l'aumento di volume dell' acqua al punto in cui si congela, è uno dei più considerevoli, poichè, se non può liberamente il volume aumentarsi, il ghiaccio passa tra le aperture, se ne trova, o rompe l' inviluppo che lo ritiene (V. acqua).

E' adunque necessario, quando si avvicina il gelo, vuotare i serbatoi d'acqua, i condotti ed i vasi che ne contengono esposti alla temperatura dell'aria esterna; poichè senza questa precauzione si rompono per quanto solidi sieno.

Lo stesso effetto di dilatazione si manifesta nella cristallizzazione confusa dello zucchero di amido. Mi è accaduto di riempiere varie forme da zucchero con isciloppo di fecola concentrato, e benchè fossero di apertura larghissima, tutte screpolarono quando il zucchero di ami-

(a) È noto ad ognuno, e può d'altronde riscontrarsi in qualsisia biografia del nostro Ferracina, come questi facesse la identica cosa molti e molti anni prima del Molard. (G. M.)

do terminò di rappigliarsi. Un effetto contrario avviene nella cristallizzazione dello zucchero di canne o di barbabietole: il volume si diminuisce, come generalmente succede in tutte le cristallizzazioni.

Le *terre* o i miscugli terrosi che compongono i mattoni, la porcellana, la maiolica, ec., si ristringono per l'azione del calore; ma questa diminuzione di volume dipende probabilmente, nelle temperature poco elevate, dallo sviluppo dell'acqua interposta e dall'avvicinamento delle loro parti; esposte queste terre a più alte temperature, tale effetto, che continua gradatamente, sembra dipendere da una più intima combinazione delle molecole (V. pirometro).

Capacità dei corpi pel calore o *calorico specifico*. In tutto ciò che si è detto sulla propagazione e sulla comunicazione del calore, non abbiamo considerato che l'accrescimento, la diminuzione o l'equilibrio della temperatura; dobbiamo ora esaminare i rapporti esistenti tra queste variazioni e le quantità relative di calore assorbite od emesse da differenti corpi.

Abbiamo veduto che i corpi inegualmente caldi, messi a contatto, si scambiavano il proprio calore, per cui risultava una temperatura uniforme; ma per ottenere queste sorta di livello fra i differenti corpi fu osservato che sotto medesime quantità di peso occorrono differenti quantità di calore. In fatti se, per esempio, si fa assorbire al mercurio tutto il calore separatosi da un pezzo di ferro, la cui temperatura siasi abbassata di un grado, a peso uguale, il mercurio s'innalzerà di temperatura di 3, $\frac{8}{10}$. Ne segue necessariamente che, per riscaldare pesi uguali di questi due metalli, occorre 3,8 volte più di calore all'uno che all'altro. Quello che assorbe più calore, in tal caso, dicesi che ha una *capacità maggiore*; questa capacità è detta *calorico specifico*, ed è propria di ciascun corpo relativamente al quale essa non varia punto.

Siamo debitori a Blach delle prime idee sul calorico specifico. Egli scoperse che ciascun corpo, passando da una temperatura ad un'altra, esigeva una quantità di calorico differente. Immaginò egli il *metodo dei miscugli* per misurare questi effetti, e vi pervenne con bastante esattezza, facendovi quella correzioni che conobbe essere necessarie.

Si comprende quanto sia utile nelle arti conoscere e paragonare tra loro le quantità di calorico che differenti sostanze esigono per innalzare la propria temperatura d'un egual numero di gradi, e le quantità di calore che, a temperatura eguale, sono necessarie ai *cangiamenti di stato d'aggregazione* d'un medesimo corpo e finalmente il calore sviluppato durante la combustione di queste medesime sostanze. Da tali cognizioni dipendono il calcolo della quantità del combustibile da impiegarsi in diverse operazioni e la scelta delle materie che debbono servire nella comunicazione del calorico (*V.* fornelli, stufe, cammini, ec.). Usansi varii mezzi per giungere a questi risultati, e sono il *metodo dei miscugli* e due istrumenti conosciuti sotto i nomi di *caloricometro di ghiaccio* e *caloricometro di acqua* (a).

Il metodo dei miscugli si applica non solo a misurare le capacità dei corpi, ma eziandio a calcolare alcune temperature che non potrebbero esser indicate dai

(a) La voce calorimetro, usata dai chimici italiani, sarebbe sinonimo di termometro. Benchè si confonda il calore col calorico, tuttavia non può confondersi il termometro col caloricometro, perchè quello è la misura del calore, ciò è delle temperature, questo del calorico specifico o della capacità dei corpi per contenere il calorico. (D.)

TERMOMETRI. Esso esige, per essere esatto, che si supponga la capacità dei corpi pel calorico costante tra i limiti delle temperature da essi provate nelle esperienze; infatti, poco cangia questa capacità, se poco considerabili sieno le dilatazioni.

Si concepisce facilmente, che se si uniscono insieme due pesi conosciuti di due corpi a temperature differenti, osservando la temperatura del miscuglio e conoscendo la capacità pel calorico di uno dei corpi, si troverà la capacità dell'altro corpo per l'influenza che esercitò il primo sulla temperatura del miscuglio. Reciprocamente, conoscendo la capacità di due corpi pel calorico, la temperatura del miscuglio e quella primitiva d'uno di essi, sarà facile conoscere la temperatura dell'altro. Offriamone qualche esempio.

Se si mesce un chilogrammo d'acqua a 0° con un chilogrammo di mercurio a +34°, ne risulterà un miscuglio di due chilogram a +33°; dunque a masse uguali un grado di temperatura dell'acqua equivale a 33° di temperatura del mercurio per la quantità di calore; da ciò si deduce, che la capacità dell'acqua pel calore sta a quella del mercurio come 33 : 1; quindi se si rappresenta il calorico specifico dell'acqua per 1000, quello del mercurio sarà 30.

Se s'immerge un chilogrammo di vetro a 86° in 10 chilogrammi di acqua a 0°, la temperatura dell'acqua diverrà 2°, 47; riducendo ad una unità di massa, si avrà 10 chilogrammi ad 1°,47 = 1 chilogrammo a 14°, 7. Ora secondo l'esperienza, 1 chilogrammo di vetro a 84°, 53 (86°—la temperatura di 1°,47 ch'esso ha dopo il miscuglio) equivale, riguardo alla quantità di calore, ad 1 chilogrammo d'acqua la cui temperatura è soltanto di 14°, 7: in conseguenza, la capacità dell'acqua essendo = 1000, quella del vetro sarà = 173,90.

Finalmente, per offrire un esempio più generale, supporremo un corpo qualunque C, di cui il calorico specifico domandato sia $= x$, e suppongasi che 1 chilogrammo di questo corpo a 60° abbia elevata di due gradi la temperatura di dieci grammi d'acqua. Riducendo la stessa massa, si avrà 1 chilogrammo d'acqua a + 20 gradi = 1 chilogrammo di C a 58 gradi (oppure 60° — 2°). il calorico specifico dell'acqua essendo A, si avrà:

$$A : x :: 58 : 20, \; x = \frac{20 \times A}{58}$$

Se si fa $A = 1000$, si avrà $x = 344, 83$.

Questo metodo di operare non può praticarsi se non quando i corpi non esercitino azione chimica sull'acqua; in tal caso, per la reazione dei corpi muterebbesi il loro stato, e la combinazione di essi cagionerebbe una perdita od un assorbimento di calore. Per evitare questa causa di errore, si mesca il corpo che si esperimenta con un altro corpo su cui non abbia alcuna azione, e del quale si conosca il calorico specifico.

Per determinare il calorico specifico dell'acido solforico, per esempio, supponiamo che, mescendo un chilogrammo d'acido solforico a 12° con un chilogrammo di mercurio a 0°, si ottenga un miscuglio a 11°; ne risulterà, che il calorico specifico del mercurio sta a quello dell'acido come 1 : 11; ora, il calorico specifico del mercurio sta a quello dell'acqua come 33 : 1; dunque il calorico specifico dell'acqua sta a quello dell'acido solforico come 1000 : 330. Da ciò vedesi che, scegliendo un corpo il quale non abbia azione chimica su quello che si esperimenta, si potrà sempre riportare la capacità pel calorico trovatasi a quella dell'acqua.

Questo metodo, che può applicarsi, come si vede, generalmente a tutti i corpi, richiede alcune importanti precauzioni. L'aria esterna e i vasi che adopransi debbono avere la temperatura del miscuglio; questo dee farsi prontissimamente, e la temperatura che ne risulta, devesi osservare colla maggiore esattezza. Si soddisfa alla prima condizione con un' esperienza preliminare per cui si determina, per approssimazione, il numero dei gradi di cui il miscuglio dee riscaldarsi, adoperando l' acqua alla temperatura dell' aria ambiente; e allora si abbasserà la temperatura dell' acqua, sulla quale si deve operare, di tanti gradi quanti dee comunicarle il corpo caldo; si porrà in un vase di sottili pareti, poi facendo l'esperienza e le osservazioni nel medesimo istante, la temperatura del miscuglio si approssimerà tanto a quella dell' aria esterna, che gli errori diverranno poco considerabili.

Abbiamo detto che col metodo dei miscugli si potrebbero determinare delle temperature cui non servirebbero i termometri, dietro il rapporto dei calorici specifici, mediante un calcolo inverso. Prendiamo il vetro ad esempio. Abbiamo veduto che il suo calorico specifico è 0,1739, facendo quello dell' acqua = 1: l' innalzamento di temperatura dell' acqua 1°, 47 ridotto all'unità di massa, è 14°, 7. Ora vedesi che basta dividere il calorico specifico del corpo immerso per 0,1739. Il quoziente 84, 53 esprime in generale il numero dei gradi di cui la temperatura del corpo deve essersi abbassata colla immersione; se si aggiunge la temperatura del miscuglio totale 1°,47, si ritornerà alla temperatura primitiva del corpo 86°. A questo modo Coulomb determinò la temperatura ch' egli dava alle sue spranghe, e De La Roche determinò la temperatura delle verghe ch' egli metteva al fuoco de' suoi specchi nelle esperienze sulla radiazion del calorico. — Si vede che questo metodo può servire a molte utili applicazioni; quelle di cui non è capace ottengonsi coi calorimetri che passiamo a descrivere (a).

Caloricometro di ghiaccio. Si riconobbe coll' esperienza che il ghiaccio al momento in cui si fonde e l'acqua in cui si risolve hanno una medesima temperatura invariabile, e che in conseguenza tutto il calore comunicato al ghiaccio, non alterando minimamente la sua temperatura, serve unicamente a cangiare lo stato di questo corpo, cioè a liquefarlo. Se adunque togliesi ad ogni istante l'acqua discioltasi ed una nuova quantità di ghiaccio continuamente sia esposta all' azione del calorico, essendo sempre l' effetto identicamente eguale a sè stesso, è manifesto che una quantità doppia o tripla di calorico opererà la fusione d'una quantità doppia o tripla di ghiaccio. In conseguenza, si valuteranno le quantità di calorico dalle quantità in peso di ghiaccio fuso; poichè queste a quelle sono proporzionali. Tale è lo scopo che gli immortali Lavoisier e La Place si sono proposti nella costruzione dell'istrumento, misuratore del calorico, da essi chiamato *caloricometro*.

Esso è composto di tre capacità concentriche, costruite di latta ad eccezione della più piccola G (Tav. XVII delle *Arti chimiche*, fig. 1): questa è formata d' un ingraticolato di filo di ferro, sostenuto da verghette di ferro, e munito d'un coperchio cavo H H, il cui fondo è tutto perforato di buchi, e serve a contenere i corpi sottomessi all'esperienza. La

(a) Desormes e Clement applicarono il caloricometro di acqua (il quale non è che il metodo dei miscugli perfezionato) a determinare la temperatura del ferro prossimo a fondersi (V. più sotto gli usi di esso).

capacità media F F' F'' deve essere riempita di ghiaccio, di cni la porzione liquefatta sarà la misura del calorico; alcuni puntelli saldati alla sua parte inferiore sostengono una graticola di ferro I I' ed un poco più basso ponesi uno staccio L L' per raccogliere i piccoli frammenti di ghieccio che fossero passati attraverso l' ingraticolato superiore; al di sotto dello staccio v' ha un robinetto M, pel quale cola l'acqua proveniente dalla fusione del ghiaccio che raccogliesi nel recipiente N. La capacità esterna E E' E'' serve a contenere del ghiaccio che guarentisca dalla temperatura dell' aria quello contenuto nella capacità medie; essa non comunica punto con questa capacità, ed ha un robinetto O, pel quale cola al di fuori il ghiaccio fuso dall' aria; ha inoltre un coperchio cavo P P' il quale non è forato che sui lati; in questo coperchio si mette del ghiaccio, come in quello della capacità interna.

Da tale descrizione vedesi facilmente che il corpo sottomesso all' esperienza è in ogni parte circondato da un doppio inviluppo di ghiaccio, poichè quello del coperchio interno partecipe con quello della capacità interna e quello del coperchio esterno pertecipa pure con l'altro della capacità esterna: vedesi inoltre che l'aria esterna non può far fondere che il ghiaccio della capacità esterna e che il calorico del corpo posto nel centro non può diffondersi senza passare a traversu dello strato interno ed in conseguenza operare la fusione d' una certa quantità di ghiaccio; finalmente, l' acqua prodotta da questa fusione, la quale misura la quantità di calorico emanata dal corpo, raccogliesi senza mescersi a quelle proveniente dal ghiaccio esterno.

Per servirsi di questo apperato, ponesi in luogo la cui temperatura sia un poco al di sopra dello zero; si riempiono di ghiaccio a 0° le capacità media ed esterna ed i dne coperchi; si lascia sgocciolare l' acqua aderente al ghiaccio della capacità media, poi si pesa esattissimemente il corpo e si riscalda alla temperatura di 100 gradi, tenendolo nell'acque bollente per 20 minuti. Lo si pone nella capacità interna, dopo aver chiuso il robinetto M; poi immantinente si ricoprono le capacità coi loro coperchi rispettivi; si abbandona ogni cosa per 15 a 20 ore, tempo più che sufficiente per ridurre allo zero le temperatura del corpo dato e per raccogliere tutta l' acqua proveniente dal ghiaccio. Apresi questo robinetto, l'acqua cola e la si pesa. L'esperienze per esser ben fatta esige alcune precauzioni: indicheremo le principali. Prima di porre il ghiaccio nel calorimetro, bisogna assicurersi che la sua temperatura sia allo zero in tutte le sue parti, ed a tale oggetto è mestieri tenerlo nell' acqua circa 20 minuti; in fatti, se l' interna temperatura dei pezzi di ghiaccio fosse superiore, tutto il calore verrebbe attribuito al corpo sperimentato, e *viceversa*. Se i pezzi di ghiaccio fossero troppo voluminosi, il calore potrebbe radiare dalle fessure lasciate tra loro sopra il secondo inviluppo; se fossero troppo minuti, goccerebbero troppo irregolarmente pei canali capillari interposti, come avviene colla neve; od almeno anche non essendo tanto divisi, il ghiaccio introdotto sempre colando, l' acqua potrebbe essere maggiore di quella disciolte dal ghiaccio, ed il risultato dell' esperienza non sarebbe più rigoroso. Il ghiaccio deve essere d' una grandezza media, all' incirca come noci; d' altronde, in ogni caso potrà farsi una correzione per la maggior quantità d' acqua colata. Varie altre circostanze, che sarebbe troppo lungo riferire, divengono cagione di errori; per ischivar i quali, si agisce

comparativamente sopra due apparati nel tempo stesso, uno dei quali non contenga il corpo caldo. Questo lascia d'ordinario colare una piccola quantità di acqua, la quale si sottrae dal risultato ottenuto nell' altro apparato, e così ottiensi la quantità reale di ghiaccio liquefattosi pel calore del corpo sperimentato. Si può ripetere l' esperimento ponendo alternativamente il corpo riscaldato nel caloricometro lasciato vuoto: la media aritmetica dei due risultati darà il risultato più rigoroso.

Allorchè il corpo di cui vuolsi determinare il calorico specifico è solido e senza azione sull' acqua, si può anche metterlo a contatto col ghiaccio; se è liquido od abbia una azione sul ghiaccio, si rinchiude in un vase, di cui siasi già determinato il calorico specifico; s' immerge un termometro nel vase, e si porta la sua temperatura al grado voluto; s' introduce nel caloricometro, e si tien conto del calore fornito dalla materia del vase.

Per determinare il calorico specifico dei gas o dei prodotti della combustione, adoprasi a preferenza il caloricometro da acqua, che descriveremo più avanti.

Abbiamo indicato i metodi coi quali si perviene a raccogliere tutta l' acqua proveniente dall' azione del calorico che i diversi corpi lasciano svolgere allorchè la temperatura si abbassa fino allo zero nell'apparato. Ora si tratta di riferire tutti questi risultati ad una misura comune per renderli tra loro paragonabili.

Un chilogrammo di acqua a 75° centigradi (60° di Reaumur) per passare alla temperatura dello zero fonde un chilogrammo di ghiaccio. Questo risultato, preso per unità, è quello cui si riferiscono tutti gli altri. Bisogna dunque cercare quanto ghiaccio fonde un chilogrammo del corpo sottomesso all' esperienza per passare dal grado 75 allo zero. A tale oggetto si divide la quantità d' acqua fusa pel numero dei chilogrammi o delle frazioni di chilogrammo del corpo sottomesso all' esperienza ; il quoziente si divide pel numero dei gradi di temperatura del corpo superiori allo zero ; in fine, questo quoziente si moltiplica per 75 : il prodotto esprimerà la quantità di ghiaccio che un chilogrammo del corpo potrà fondere passando dal grado 75 allo zero, ossia il calorico specifico per una unità di massa.

Così, per esempio, se si opera sopra una quantità di chilogrammi 5,5 di ghisa di ferru a 100°, ottenutisi ch. 0,81 di acqua colata dal ghiaccio, si avrà la proporzione 5,5 : 0,81 : : 1 : 0,148: il che equivale, come si vede, a dividere 0,81 per 5,5.

Si dividerà il quoziente 0,148 per 100° e si moltiplicherà per 75 il nuovo quoziente ; il prodotto ch. 0,111 indicherà che la capacità dell' acqua, sta a quella della ghisa di ferro come $\frac{1}{75}$: $\frac{0,111}{75}$: : 0,0133: . . . . : 0,00148 ossia 9 volte maggiore (*) (*a*).

(*) Questa regola dipende da alcune semplicissime proporzioni. Infatti, se ch. 5,5 di ghisa a 100° fondono ch. 0,81 di ghiaccio, si avrà la proporzione:

$$5,5 : 0,81 :: 1 : x = 0,148.$$

Ora, se la ghisa a 100° fonde 0,148 di ghiaccio, per la ghisa a 75° avremo la proporzione:

$$100 : 0,148 :: 75 : x = 0,111$$

Ma la capacità dell' acqua (presa per unità) è per ciascun grado $\frac{1}{75} = 0,0133$;
dunque la capacità della ghisa sarà per ciascun grado $\frac{1}{0,111} = 0,00148$:
dunque starà la capacità dell'acqua alla capacità della ghisa come 0,0133 a 0,00148.
(D.)

(*a*) Per rendere generali questi risultati e giungere ad una formula che contenga le operazioni più chiaramente indicate e sia facile la sostituzione dei valori, prendiamo per unità la quantità incognita di calorico necessaria a fondere un chilogrammo di ghiaccio a 0°, rappresentando

La tavola seguente indica la capacità pel calore di diverse sostanze paragonata a quella dell' acqua.

Tavola del calorico specifico di alcune sostanze paragonato a quello dell' acqua presa per unità.

Secondo Lavoisier e La Place.		Secondo Petit e Dulong.	
Acqua. - - - - - -	1,0000	Acqua. - - - - - -	1,0000
Solfo. - - - - - -	0,2085	Bismuto. - - - - -	0,0288
Ferro battuto. - - -	0,1105	Piombo. - - - - - -	0,0293
Stagno. - - - - - -	0,0475	Oro. - - - - - - -	0,0298
Piombo. - - - - - -	0,0282	Platino. - - - - - -	0,0314
Mercurio. - - - - -	0,0290	Stagno. - - - - - -	0,0514
Ossido rosso di mercurio.	0,0501	Argento. - - - - - -	0,0557
Minio. - - - - - -	0,0623	Zinco. - - - - - -	0,0927
Calce viva. - - - -	0,2169	Telluro. - - - - - -	0,0912
Vetro senza piombo. -	0,1929	Rame. - - - - - -	0,0959
Acido nitrico (ad 1,2989).	0,8614	Nichelio. - - - - - -	0,1035
Acido solforico (ad 1,87).	0,3346	Ferro. - - - - - -	0,1100
Quattro parti di questo ultimo più 5 parti di acqua.	0,6031	Cobalto. - - - - - -	0,1498
Nitro } Acqua } soluzione. - -	0,8187	Solfo. - - - - - -	0,1880
Olio d' oliva. - - -	0,3096		

con x il numero totale incognito di tali unità, che a 0° sono contenute in un chilogrammo d'un corpo A (in qualunque maniera vi esista il calorico); se s' innalza la temperatura di A fino a T gradi del termometro centigrado a mercurio, e si lasci poi raffreddare a 0° nel caloricometro, esso farà fondere un numero di chilogrammi $=$ N. Ora si sa che fra 0° e 100° la quantità N è proporzionale ai gradi T (porchè lo stato del corpo non cangi); donque, dividendo la quantità N pei gradi T, il quozienti $\frac{N}{T}$, che si può chiamare c, esprimerà fra questi limiti il numero di chilogrammi di ghiaccio che il corpo può fondera per ciascun grado termometrico, e parimenti in funzione della stessa unità, il calorico necessario per elevare od abbassare la sua temperatura di un grado.

Dietro ciò, la quantità totale di calorico contenuta in A per qualunque altra tamperatura t compresa tra i limiti 0° e 100°, verrà espressa da $x + ct$; e la quantità di ghiaccio ch'esso può fondere discendendo alla temperatura 0°, sarà un numero di chilogrammi $= ct$. Se il corpo invece di avare la massa di un chilogrammo, avesse la massa m, bisognerebbe considerarlo come m chilogrammi, e la quantità primitiva di calore ch'esso conterrebbe a 0°, sarebbe xm; a t gradi sarebbe $= mx + mct$ ed il numero di chilogrammi di hiaccio a 0° ch' esso potrà fondere sarà $=$ g mct, raffreddandosi da t a 0° nel caloricametro.

Il numero c varia, non solo da una

Tavola del calorico specifico di diversi corpi secondo Clement e Desormes.

Solidi.		Liquidi.	
Ghiaccio.	720	Acqua.	1000
Antimonio.	51	Alcoole.	640
Argento.	56	Olio.	500
Rame.	95	Sangue.	1000
Stagno.	95	Latte.	1000
Ferro		Mercurio.	31
Ghisa	112	Acido solforico.	340
Acciaio		Acido nitrico (1335).	570
Ottone.	90	Acido idroclorico (1120).	680
Oro.	30	Soluzione di nitro saturata.	646
Piombo.	31	Aria atmosferica.	250
Zinco	92		
Solfo	188		
Vetro.	174		
Mattoni.	450		
Legno.	500		
Fibrina.	740		

sostanza ad un'altra, ma eziandio per una stessa sostanza nei suoi cangiamenti di stato d'aggregazione, cioè, secondo che è solida, liquida od aeriforme; in questi cangiamenti, come vedremo in appresso, si mntano la forma, il volume e la capacità pel calorico. Il numero *c* devesi adunque determinare coll' osservazione in queste diverse circostanze, ed esso prende il nome di *calorico specifico dei corpi.*

La costanza del valore di *c* pel mercurio, in tutte l'estensione della scala termometrica è un fatto osservabilissimo; ne risulta che le quantità di calorico introdotte nella sostanza riscaldata fra questi limiti, sono proporzionali ai gradi di temperatura; e poichè questi gradi vengono misurati dalle dilatazioni del mercurio e sono ad esse proporzionali, si conchiude che le dilatazioni del mercurio, fra i limiti della scala termometrica, sono proporzionali alle quantità di calorico che il mercurio stesso contiene.

Lavoisier e La Place trovarono che una libbra d'acqua a 60° Reanmnr, o 75° centigradi, fondeva precisamente una libbra di ghiaccio discendendo alla temperatura 0°; dunque il calorico assoluto dell' acqua secondo la scala reaumuriana sarà $\frac{1}{60}$ ossia 0,0166; e secondo la divisione centigrada $= \frac{1}{75} =$ 0,01333. Dividendo per l' una o per l'altra di queste quantità i calorici specifici assoluti calcolati nell'uno e nell'altro sistema, si avranno i calorici specifici *relativi*, cioè riportati a quello dell' acqua.

Da questa tavola si vede che, per innalzare d' uno stesso numero di gradi la medesima quantità di olio e di acqua, occorrerà per l' olio la metà del calore occorrente per l' acqua; che relativamente al rame, all'argento, allo stagno, allo zinco, occorrerebbe meno della decima parte del calore necessario per l' acqua; e per l'oro, pel piombo, pel mercurio, all' incirca tre soli centesimi ec., ec.

I rapporti di questa tavola possono servire immediatamente a trasportare i valori numerici del calorico dall' una all' altra di queste sostanze (V. *nella nota il significato attribuito al coefficiente c)*. Così il mercurio, la cui temperatura si abbassa di un grado, non riscalda una eguale quantità di acqua che di 0°,029; una stessa quantità di stagno, abbassandosi ugualmente di un grado, innalzerebbe la temperatura della stessa quantità di acqua di 0,°04754: ne segue che il calore sviluppato da una massa di mercurio che si raffredda di un grado, eleverebbe la temperatura d' una eguale quantità di stagno di $\frac{0029}{004754} =$ 0°,61 ...... oppure che la quantità di calore capace a riscaldare il mercurio di 100°, non riscalderebbe lo stagno che di 61°; oppure infine, che per riscaldare d' un egual numero di gradi ambidue i metalli, occorrerebbe pel primo più calore e quindi più combustibile che pel secondo, nel rapporto di 100 a 61.

Questo caloricometro può servire non solo a determinare i calorici specifici dei corpi, ma eziandio la quantità di calorico relativa che svolgesi durante l' azione reciproca dei corpi solidi e liquidi, la combustione dei corpi, la respirazione degli animali, ec.

La determinazione del calore che si svolge nelle reazioni non presenta alcuna difficoltà: si riducono primieramente i corpi a 0° servendosi di ghiaccio pesto; alla stessa temperatura riducesi il vase in cui si dee operar la reazione; poi, dopo aver posto il vase nella capacità interna dell' apparato, vi s'introduce il corpo, e si pesa rapidamente il miscuglio. L' esperienza si fa, pel rimanente, come dicemmo più sopra.

E' più difficile determinare la quantità di calorico che si svolge nelle combustioni dei corpi e nella respirazione degli animali. Quest' ultima non ha alcuna relazione diretta cogli argomenti che qui dobbiamo trattare. La prima si determina più facilmente col caloricometro che segue.

CALORICOMETRO DI ACQUA. Dopo le belle esperienze di Blach sull' assorbimento e sullo sviluppo del calorico nel cangiamento di stato dei corpi, e dopo quelle sul calorico specifico dei vapori di acqua, Watt, suo allievo, cui molto importava verificare quest' ultimo fatto per la costruzione delle sue macchine a vapore, trovò che il calorico che svolge il vapore per ritornare allo stato liquido può innalzare la stessa quantità d' acqua di 950° Fahrenheit.

Rumfort, con un metodo ingegnosissimo e con un istrumento di sua invenzione che ora descriveremo, pervenne a risultati all' incirca simili; d' altronde il suo caloricometro è suscettibile d'un alto grado di esattezza e di altre applicazioni. Esso è formato d' un cassa di rame rosetta in lastre sottili o di latta, di circa 22 centimetri di lunghezza, 12 di larghezza e 13 di altezza. Questa cassa contiene un serpentino della stessa materia, rettangolare, di 4 centimetri di larghezza e 18 millimetri di spessezza, che fa tre rivoluzioni orizzontali a tre millimetri circa sopra il fondo della cassa; esso attraversa il fondo ad una delle sue estremità, e termina in un imbuto rovesciato. L' altra sua estremità

esce verticalmente presso la parete del vase opposta a quella per cui entrano i prodotti; un termometro a serbatoio cilindrico, della medesima altezza del caloricometro, indica ad ogni istante la temperatura media di tutta la massa di acqua onde è riempito l' apparato (*V*. la fig. 2 della Tavola XVII delle *Arti chimiche*). AA', cassa contenente l'acqua. BB', apertura che riceve il termometro. C, apertura per versarvi l'acqua. DD', serpentino nel quale passano i prodotti della combustione. BE, imbuto rovesciato che riceve la fiamma delle sostanze che si abbruciano. FF', sostegno di legno. II', mattoni sui quali si colloca l' istrumento.

Per servirsene, lo si riempie per l' apertura C d'una quantità nota d'acqua stillata, e per l' apertura BB' s' introduce il termometro.

Così disposto l' apparato, si fa che la temperatura dell'acqua sia all' incirca 5° inferiore a quella dell' atmosfera. Se il corpo di cui vuolsi conoscere il potere calorifico nella combustione è, per esempio, la cera, se ne fa una candela con un finissimo stoppino, si pesa, poi si pone sotto l' imbuto e si accende; la fiamma si dirige entro l' imbuto, e i prodotti della combustione passano nel serpentino allorchè la temperatura dell' acqua divenne superiore a quella dell' atmosfera di tanti gradi di quanti era al di sotto, affine di restituire all' aria il calore di cui l' acqua aveala privata. Si spegne la candela, e dal peso rimasto si conosce la quantità di cera bruciata. Dalla temperatura dell' acqua misurata col termometro, si determina la quantità di calore svoltosi durante la combustione. Se, per esempio, l' acqua contenuta nella cassa pesa 10 chilogrammi, e la sua temperatura siasi elevata di 6°, ciò equivale ad un chilogrammo di acqua riscaldata a 66°: ma un chilogrammo di acqua, perdendo 75° di temperatura, fonde un chilogrammo di ghiaccio; dunque, passando da 60° a 0°, un chilogrammo d' acqua farà fondere $\frac{60}{75}$ di un chilogrammo di ghiaccio, ossia 800 grammi. Quindi è facile convertire i risultati col caloricometro di acqua in quelli ottenuti col caloricometro di ghiaccio. Si può anche, come fece Clement, prendere per unità di calore un chilogrammo di acqua elevata di un grado di temperatura centesimale; con ciò si evitano le riduzioni, ed i risultati sono più immediatamente paragonabili. Nell' esempio sopraccitato, se il peso della cera bruciata fosse sei grammi, si farà il seguente ragionamento: 6 grammi di cera riscaldano, bruciando, 60000 grammi di acqua ad 1°; quindi 1 chilogrammo di cera riscalderebbe 10000 chilogrammi d' acqua ad 1°, oppure 100 chilogrammi a 100°; il che equivale a 133,33 di ghiaccio fuso. Si vede che il caloricometro di acqua, per la sua costruzione, lascia scappare, durante la combustione, una parte del calorico radiante. Alla parola Combustibile indicheremo come si possa evitare questo inconveniente, sì coll' uno che coll' altro dei due caloricometri; ed offriremo anche i rapporti dei poteri calorifici di diverse sostanze.

Il caloricometro di acqua si applica utilissimamente a determinare il calorico specifico dei gas. De la Roche e Berard si servirono a tale oggetto dell' acqua alla temperatura di due gradi al di sotto di quella dell' aria esterna; essi la innalzavano a poco a poco facendo passare lentamente e uniformemente un dato volume di gas alla temperatura di 100°, mantenuto in un inviluppo ripieno di vapore d' acqua, sotto una data pressione. I calorici specifici di tutti i gas così ottenuti, erano in ragione inversa dei volumi impiegati; poichè, se occorrono 90 litri di un gas ed 80 d' un altro, per elevare la

temperatura dell' acqua d' un certo numero di gradi, è evidente che i calorici specifici di questi gas staranno come 80 a 90. Per riportare questi risultati al calorico specifico dell' acqua, basta conoscere il peso specifico dei gas ed il loro volume per sapere il loro peso: le altre riduzioni vennero già indicate.

Questi esperimenti possono applicarsi utilmente a determinare, almeno per approssimazione, il calorico specifico dell'aria che ha servito alla combustione nei fornelli, dal che si deduce la conoscenza del calore perdutosi nei CAMMINI (*V.* questa voce). Per ottenere una maggior esattezza, si richieggono molte precauzioni ed alcune modificazioni nel metodo descritto. Ci limiteremo ad indicare la memoria di De la Roche e Berard, da cui si possono trarre ulteriori notizie (*Ann. di Chim.*, t. 85). Gli autori, in questa memoria, la quale ottenne il premio proposto dall' istituto, offrirono i risultati seguenti.

CALORICO SPECIFICO DI DIVERSI GAS

SOTTO UNA STESSA PRESSIONE.

	Preso per unità il calorico specifico dell' aria.		Preso per unità il calorico specifico dell'acqua.
	Volumi uguali.	Pesi uguali.	Pesi uguali.
Aria atmosferica	1,0000	1,0000	0,2669 (a)
Idrogeno	0,9033	12,3401	3,2336
Acido carbonico.	1,2583	0,8280	0,2210
Azoto.	1,0000	1,0318	0,2754
Ossido d' azoto	1,3503	0,8878	0,2569
Gas olefico	1,5530	1,5763	0,4207
Ossido di carbonico. . .	1,0340	1,0805	0,2884
Ossigeno	0,9765	0,8848	0,2361
Vapore acqueo	1,9600	3,1360	0,8470

(a) E, secondo Desormes e Clement, 0,2500.

Rumfort applicò il suo caloricometro a determinare il calorico specifico del vapore dell' acqua, aggiungendo al serpentino il collo d' un pallone, nel quale fece bollire dell' acqua. Un turacciolo di sovero che chiudeva esattissimamente manteneva questa comunicazione: esso era forato di quattro buchi orizzontali. sporgenti un poco al di sopra del fondo del serpentino, per cui il vapore condensato nell' uscire non impediva l'entrata di nuovo vapore pei buchi. Il matraccio era riscaldato da un piccolo fornello: il calore del fornello e del matraccio non poteva pervenire al caloricometro, perchè vi si erano interposti dei parafuoco;. il peso del vapore si deduceva dal peso del pallone e dell'acqua, pesati prima e dopo l'operazione; la quale durava 10 a 12 minuti. Si faceva evaporare una certa quantità di acqua prima d' incominciare, affine di scacciar l' aria contenuta nell' acqua e nel pallone.

Egli trovò in tal modo che il vapore svolgeva condensandosi, oppure, per formarsi, assorbiva una quantità di calore eguale a quella che eleverebbe 567 volte il suo peso di acqua di un grado del termometro centigrado. Desormes e Clement trovarono che il vapore condensato nell'acqua elevava di un grado la temperatura di 650 volte il suo peso di acqua, il che equivale a 650 unità, dalle quali sottraendo il calore dell' acqua formata dal vapore, rimane pel calore di questa 550. Gay-Lussac ottenne risultati molto prossimi a questi, per cui poca incertezza può restare su questo punto importante di dottrina.

Vedesi che un chilogrammo di vapore condensato nell' acqua può comunicare a 650 chilogrammi almeno di acqua 1 grado di temperatura, oppure può portare ch. 6,5 di acqua a 100°. Si possono ridurre questi risultati in quantità di ghiaccio fuso, moltiplicando, come abbiam detto, il numero dei gradi per 1 diviso per 75. Col caloricometro di Rumfort e sotto una pressione eguale a 0,76, Despretz trovò che il calore di evaporazione dell' essenza di terebentina era 76,8; quello dell'etere, 172, quello dell'alcoole 207,7. Le temperature rispettive dell' ebollizione di questi liquidi erano, sotto la stessa pressione, di 157°,4; 35°,5; 78°,7.

Si vede che per rendere tutti questi risultati esattamente paragonabili, restava a determinare le quantità relative di calore di evaporazione per ogni specie di vapore a temperature differenti, ed in conseguenza di forze elastiche diverse. L'importanza di tale quistione, quanto all'uso del vapore come forza motrice, determinò alcuni fisici ad occuparsene. Alcuni giunsero a risultati all'incirca simili. Desormes e Clement fecero conoscere, con ripetute esperienze sul vapore di acqua a tensioni differenti ed anche a temperature vicinissime a quella del ghiaccio, che la quantità di calore abbandonata dalla liquefazione del vapore è costante, qualunque sia la sua tensione e la sua temperatura, anche al di sotto dello zero, V. più avanti.

Finalmente, il caloricometro di acqua è adatto ad indicare i calorici specifici dei solidi e dei liquidi che non hanno alcuna azione chimica sull'acqua, operando come si fa col metodo dei miscugli superiormente esposto; occorre ugualmente tener conto della quantità di calorico assorbita dalle pareti. Si può determinare questa quantità sì con esperienze dirette tenendo conto dei tempi del raffreddamento o del riscaldamento di una massa d' acqua che sia nota, introdotta nell'apparato; sì col calcolo, considerando il peso ed il calore specifico dei fogli di rame adoperati nella costruzione dell' apparato. Rumfort, avendo fatta questa correzione, trovò che

il suo caloricometro unitamente all'acqua contenutavi equivaleva totalmente, quanto alla capacità pel calorico, a 2781 grammi di acqua: quindi adoperò costantemente questo numero nelle sue esperienze, per evitar ripetizioni di calcoli. Allo stesso modo, come col metodo dei miscugli, si possono valutare col caloricometro di acqua le alta temperature, servendosi della formola sopra indicata.

Se, per esempio, s'immerge nel caloricometro 1 chilogrammo di ferro riscaldato quasi fino al punto della sua fusione, esso diffonderà nell'acqua una quantità di calore proporzionata alla sua temperatura. Supponiamo che esso abbia inalzato di 20° la temperatura di ch. 9,615 d'acqua; col metodo di calcolo esposto, si dirà ch. 9,615 a 20° $=$ ch. 192,300 di acqua ad un grado: e istituendo la proporzione col dato che il calorico specifico del ferro è $=$ 110, l'acqua 1000, si avranno i due rapporti:

$110 : 1000 :: 192,3 : x = 1749$; quindi la temperatura del ferro prossimo a fondersi può calcolarsi di 1749° centigradi: questo è il risultato ottenuto da Desormes e Clement. Wedgwood, volendo stabilire queste relazioni col suo pirometro, calcolava il termine della fusione del ferro (indicato da 1600 del pirometro) a 12130° centigradi, errore senza dubbio notabilissimo. Gay-Lussac non considera la temperatura massima dei più forti fornelli di fusione che di 4000°.

I diversi metodi fin qui esaminati, quelli dei miscugli e dei caloricometri non possono determinare che i calorici specifici delle sostanze di cui si abbiano quantità considerabili. Riguardo poi alle sostanze in quantità piccolissime, Mayer immaginò un metodo che venne successivamente perfezionato da Leslie, Petit e Dulong. Questo metodo nulla più lascia a desiderare; ma non potremmo renderne conto senza oltrepassare lo scopo nostro (V. *Annali di chim. e di fis.*, t. X, p. 395).

Cangiamento di stato dei corpi prodotto dal calorico. Lo stato solido, liquido o gasoso dei corpi risulta dalla preponderanza di una o più forze che agiscono sopra di essi in differenti sensi; dalla coesione, che tende ad unire le loro molecole integranti; dalla pressione atmosferica, che gli comprime; finalmente dal calorico, la cui forza espansiva tende generalmente ad allontanare le molecole e disgiungerle. Se la coesione è grandissima rispetto alla forza espansiva, i corpi sono solidi; se la forza espansiva supera la coesione, i corpi si mantengono allo stato liquido per la sola pressione dell'aria; finalmente, se la coesione è nulla, i corpi sono allo stato di gas permanenti, e si dispergerebbero all'infinito se la pressione non si opponesse. Siccome noi non possiamo produr queste forze che tra certi limiti, v'hanno de'solidi che noi non possiamo far liquidi, dei liquidi che non possiamo far solidi, e dei gas che non possiamo liquefare (*a*).

I corpi solidi si fondono a temperature differenti ed i diversi liquidi esigono, sotto la stessa pressione, temperature differenti per evaporarsi (*b*), gli uni e gli altri passano dallo stato solido allo stato liquido, e dallo stato liquido allo stato gasoso e cangiano di capacità pel calorico. Per esempio, essendo il calorico specifico dell'acqua quasi lo stesso a diffe-

(*a*) Faraday pervenne a condensare alcuni gas secchi mediante una enorme pressione di due mila atmosfere: come il gas solforoso, il cloro, gli acidi carbonico, idrosolforico, nitroso, idroclorico ed il cianogeno.

(*b*) La fusione ed evaporazione si operano sempre fra le molecole integranti, imperciocchè se le molecole costituenti potessero essere spinte dal calore alla distanza che costituisce lo stato liquido e più ancora allo stato gasoso, il corpo ne sarebbe decomposto.

renti gradi di temperatura, fra certi limiti; se si mesce un chilogrammo di acqua a 0° con un chilogrammo di acqua a 20° il miscuglio di due chilogrammi avrà una temperatura media fra le due temperature primitive, cioè + 10°; d' altra parte se si mesce un chilogrammo di neve a 0° con un chilogrammo di acqua a + 75°, il miscuglio dei due chilogrammi sarà liquido, e la sua temperatura sarà a 0°. Tutti i corpi fondendosi assorbono quantità considerabili di calorico senza che la loro temperatura si aumenti; perciò appunto, nella fusione del ghiaccio, del piombo, dello stagno e di tutti gli altri corpi, finchè ne rimane qualche pezzo ancor solido, per quanto si riscaldi, la temperatura della massa non si accresce.

Il calorico specifico dell' acqua essendo uguale a 1000
e il calorico specifico del ghiaccio 720
a la diminuzione di capacità pel calorico, ossia la perdite di calorico specifico, nel passaggio dell' acqua dallo stato liquido allo stato solido, è di . . . . 280.

Infatti, il ghiaccio fondendosi, assorbe 280° del termometro ad aria. Acciocchè i gradi di questo termometro sieno proporzionali alle quantità di calore del pari che agli accrescimenti di volume dell'aria o di forza elastica, bisogna supporre che ciascun grado sia uguale ad $\frac{1}{1000}$ fra 0° e 100°; si avrà dunque 0,280. Questa differenza nella capacità di 0,280. è la stessa nel passaggio dallo stato solido allo stato liquido in differenti corpi: essa venne verificata, per quanto è possibile, nel piombo, nel bismuto e nella cera. L' esperienza non è facile ad eseguirsi se non col piombo, poichè questo metallo quando è purissimo, acquista immediatamente una grande fluidità senza prendere uno stato pastoso intermedio. (*Clement*).

Lo stesso fenomeno dipendente dalla cresciuta capacità pel calorico si offre allorchè i liquidi porteti all' ebollizione si riducono in vapori (V. questa voce).

Da quanto abbiamo detto si concepisce che la pressione atmosferica opponendosi alla forza espansiva del calore, la temperatura a cui i liquidi si evaporano deve essere tanto più elevata quanto è maggiore la pressione che essi sopportano; infatti, l' acqua, per esempio, entra in ebollizione a 0° sotto la pressione atmosferice di 0,76 centimetri, ed a 165o° sotto la pressione di 5 atmosfere. A queste differenti pressioni ed a questi differenti gradi di temperatura la quantità di calore, necessaria all' evaporazione dell'acqua, è la stessa; essa è ugnale, dietro gli esperimenti di Desormes e Clement, qualunque sieno la temperatura e la pressione, a 650 unità di calore per 1 chilogrammo; prendendo per unità la quantità di calorico capace d' innalzare di 1 grado centigrado 1 chilogrammo di acqua: e reciprocamente, la stessa massa di vapore dall' acqua prodotto svolge 650 unità di calore, condensandosi a 0°; essa eleverebbe adunque di 100°, 6 parti e mezza d' acqua, o di 50°, 13 parti d' ecqua e°0°.

Quindi, Desormes e Clement conchiusero che questa quantità di calore è costante per tutte le temperature, anche per quelle al disotto di 0.°

Facendo l' esperienza in un calorimetro, trovarono che un chilogrammo di vapore d' acqua fondeva chilogrammi 9,66 di ghiaccio; e sottraendo il chilogrammo di vapore condensato, rimane chilogrammi 8,66; ora questa quantità di ghiaccio liquefatta rappresenta chilogrammi 8,66 di acqua a 75° ossia 8,66 moltiplicato in 75 = 650 unità di calore. Ultimamente Clement verificò questa quantità di calore nell' evaporazione

dell' acqua a zero, misurando la quantità di ghiaccio formata nell' *esperienza di Leslie*, relativamente ad una quantità di vapore costituita nel vuoto; si è trovata per un grammo d' acqua evaporatasi, eguale a grammi 8,66 di ghiaccio formatosi: dunque la quantità di calore occorrente per la formazione della stessa massa di vapore a 0° nel vuoto, è come sopra di. 8,66 × 75 = 650 unità.

Dietro la grande analogia che presentano tutti i vapori nella loro costituzione, essi generalizzarono i risultati con questa espressione:

Una data massa di vapore, costituita fino alla saturazione dello spazio, contiene la stessa quantità di calore, qualunque sia la temperatura e la forza elastica.

Questa legge non si applica, come ben si vede, che ai differenti stati d' uno stesso vapore, poichè la formazione dei vapori esige differenti quantità di calorico per ciascheduno. Secondo Desormes e Clement, per essere ridotte in vapore le seguenti sostanze, richieggono:

Acqua	650	unità di calore
Alcoole	265	
Etere	268	
Terebentina	200	
Acido nitrico	400	
Mercurio	50.	

Questa legge, molto importante, sarà senza dubbio feconda di utili risultati. Gli autori ne hanno già tratta la conseguenza, essere indifferente, riguardo alla quantità di calore, di stillare nel vuoto o sotto la pressione dell' atmosfera o di evaporare ad una inferiore temperatura col contatto dell' aria.

Desormes e Clement hanno anche dedotto dalle loro esperienze preziosi principii sulla teorica delle macchine a vapore e sulla quantità di potenza meccanica che offrono i diversi sistemi (*V.* vapori).

I diversi cangiamenti che il calore produce nello stato dei corpi offrono dei fenomeni considerabili, che possono anche offrire degl' indizi sulla stessa natura di questi corpi. Quelli che potessero applicarsi alle sostanze più usate nelle arti li descriveremo alla voce reagenti.

Produzione del calore. Il calore emana dal sole ed attraversa l' aria, sì sotto forma di raggi invisibili, che interposto ai raggi luminosi; esso viene anche prodotto dai corpi in diverse circostanze, come sono la percossa, gli sfregamenti e le combinazioni chimiche.

Il ferro si riscalda considerabilmente percosso a ripetuti colpi. Se si sfregano velocissimamente due pezzi di legno, si perviene ad infiammarli, e, secondo Davy, due pezzi di ghiaccio stropicciati l'uno contro l'altro in un'atmosfera inferiore allo zero, si fondono pel calore da essi prodotto (*V.* attrito). L'aria rapidamente compressa diminuisce di capacità pel calorico; la sua temperatura s'innalza, e in certe circostanze a tal segno d'infiammare i corpi combustibilissimi. Il calore prodotto dalla combinazione binaria o ternaria di molti corpi, venne attribuito a differenti *capacità pel calorico* tra i composti ed i componenti; questa cagione non è per altro la sola, poichè si è sovente osservato che il composto ha una capacità uguale a quella dei componenti quantunque siasi prodotto del calore nella combinazione. Checchè sia, colla combinazione viva dell' ossigeno coi corpi combustibili, noi produciamo i diversi gradi di temperatura. (V. combustibile). Quanto poi ai mezzi di applicare il calore così svolto, ne parleremo alla fine di questo articolo, trattando dei caloriferi, e agli articoli fornelli, stufe, cannello ferruminatorio.

Siccome è sovente utile nelle arti il calore, è anche utile, al contrario, nelle arti

nella domestica economia di togliere il calore a certe sostanze, cioè *gelare*, *raffreddare*, *produrre del freddo*. La produzione del freddo dipende dalla proprietà di certi corpi di cangiare capacità pel calorico mutando il loro stato di aggregazione, ed assorbire, come abbiamo veduto, molto calore passando dallo stato solido allo stato liquido e dallo stato liquido allo stato gasoso.

Freddo prodotto coll' evaporazione. Abbiamo fatto vedere che i liquidi si riducono in vapore a tutte le temperature inferiori al loro grado di ebollizione e che in uno spazio vuoto, o riempito di gas secco, se ne evapora una quantità che dipende dallo spazio, dalla natura e dalla temperatura del liquido; che in tale fenomeno la quantità di calore assorbita è la stessa, qualunque sia la temperatura; ora tutti corpi circostanti contribuiscono a fornire parte di questo calore: in conseguenza, la porzione del liquido non evaporata deve essa stessa raffreddarsi più degli altri corpi. Un liquido di cui si favorisce l'evaporazione può adunque produrre un gran freddo. Per esempio, rivestendo con pannolino la palla di un termometro, poi immergendola più volte nell' etere ed agitandola vivamente nell'aria, si perviene, anche in estate, a far discendere di più gradi il mercurio al disotto dello zero. Su questo principio sono stabiliti i metodi di preparar l' acqua fresca in Egitto. Presso di noi a tale oggetto si adoperano vasi porosi detti *alcarazas*, a traverso i quali l' acqua trasuda da ogni parte: si pongono all'ombra in una corrente di aria la più rapida e la men calda che v' abbia: l' evaporazione dell' acqua, accelerata dalla continua rinnovazione dell' aria intorno il vase, produce nel liquido contenutovi un grande abbassamento di temperatura. Parimenti si rinfrescano i vini ed i liquori in bottiglie, inviluppandoli in lini bagnati ed esponendoli ad una corrente rapidissima di aria, operata da un ventilatore ordinario.

Se, anzi che lasciar questi liquidi nell'aria, si pongano nel vuoto, sotto il recipiente della macchina pneumatica, il freddo prodotto è molto più grande. Inviluppando con ispugna una palla termometrica ripiena di mercurio e rivestendola d'una tela bagnata con carburo di solfo, che è un liquido volatilissimo, si perviene, in una campana ove se ne estragga l' aria subitamente, a congelare il mercurio in alcuni secondi, così che la temperatura si abbassa a circa 40° sotto lo zero. Se il vapore formatosi viene assorbito a proporzione che si produce, l'evaporazione diviene continua, come lo prova la seguente esperienza di Leslie. Egli sospese sotto il recipiente della macchina pneumatica una capsula piena di acqua, e ne pose un' altra al di sopra, più lungi che ha potuto, riempita di acido solforico concentrato. Fatto il vuoto, l' acqua evaporò continuamente, perchè il vapore veniva continuamente assorbito dall'acido, e l'acqua non evaporata si congelò ben presto, mentre l'acido si riscaldò rapidamente.

Il riscaldamento dell'acido dipende da due cagioni: l' una è il calore prodotto per la sua combinazione coll' acqua; l'altra il calore costituente il vapore medesimo, che da 0° a 100° è di 650 unità, il quale diviene libero per la sua condensazione. All' acido solforico si può sostituire qualunque altro corpo capace di assorbire rapidamente l' umidità, come sono il cloruro di calcio, il nitrato di calce secco, la pula di avena secchissima, ec.

L' acqua congelata anche a 40° sotto lo zero conserva una tendenza ad evaporarsi; infatti, se invece della capsula contenente dell' acqua nell' esperienza superiore, si pone un termometro inviluppato

in una tela gelata a molti gradi sotto lo zero, e si sospendano alla sommità del recipiente pneumatico varie capsule ripiene di acido solforico concentrato, il termometro si abbasserà, per effetto dell'evaporazione dell' acqua già solida, oltre i 40° sotto lo zero (*Annali di Chimica*, t. LXXVIII). Potendo avere buone macchine pneumatiche di grandi dimensioni, si potrebbe all'uopo preparare economicamente il ghiaccio agli usi occorrenti (*V.* vuoto e ghiaccio).

Ci resta ad indicare come si possa trasmettere il calore col mezzo dei caloriferi; non ci occuperemo in questo luogo che dei mezzi adoperati per riscaldar l' aria delle abitazioni, delle stanze destinate a diseccare alcune materie, ec. In varii articoli di questo dizionario, particolarmente all'articolo fornelli, faremo conoscere le particolarità relative a diversi metodi di riscaldare adatti alle differenti operazioni delle arti.

Caloriferi. Si dà generalmente il nome di caloriferi a qualunque costruzione destinata a riscaldare l'aria, più o meno economicamente, delle abitazioni, dei seccatoi, dei calidarii nei giardini ec.

Offriremo qui i principii generali su cui sono fondati i differenti metodi di riscaldare, i quali si possono dividere in due sistemi: l'uno di rinnovare l' aria che si riscalda, l' altro di mantenere ad una eguale temperatura una massa d'aria che non si rinnova. I cammini degli appartamenti, che più in ispecie esamineremo, entrano nella prima classe *(a)*.

La rinnovazione dell' aria è necessaria alla salubrità. La respirazione è libera allorchè un individuo può avere 16 metri cubici di aria per ora; questa è adunque la maggior quantità di aria che occorre a riscaldare di un certo numero di gradi. La quantità di calore necessaria a tal uopo, considerata riguardo alla *capacità pel calorico*, ossia *in calorico specifico*, è uguale a circa 0, 250 di quella che sarebbe necessaria per riscaldare d'un egual numero di gradi un egual peso di acqua; bisogna aggiungervi di più il calorico occorrente a compensare le perdite cagionate dalle pareti della stanza: questa quantità venne valutata, nelle ordinarie circostanze, e come la media di varie esperienze, il quinto della massa totale di aria della stanza moltiplicato per la differenza di temperatura dal di dentro al di fuori. Offriamone un esempio.

Essendo la temperatura dell'aria esterna a quattro gradi al di sotto di zero, vuolsi elevare quella dell'aria interna di una camera a 16° al di sopra di zero, e mantenerla a questo limite.

Se il totale volume dell' aria della stanza fosse uguale a 100 metri cubici, volendo operare una rinnovazione di 320 metri cubici di aria per ora, si dovrà riscaldare ogni ora una quantità d' aria di 320 $\times$ ch. 1,3 (peso d' un metro cubico d' aria a 10°) $=$ 416 chilogrammi il cui calorico specifico equivale in peso a quello della quarta parte di acqua, cioè di 104 chilogrammi di acqua; ora questi 104 chilogrammi, riscaldati a

(a) L' economia nel riscaldare le abitazioni è un importante argomento, non solo per le famiglie, ma eziandio per l' intera nazione. Si conoscerà facilmente questa verità, riflettendo al consumo che si fa nella sola città di Parigi d' un anno valore di legna di 15 milioni di franchi; che il consumo della Francia in combustibili eccede annualmente il valore di cinquecento milioni di franchi; finalmente, che il principale fondamento della prosperità della gran Brettagna è l' abbondanza e la qualità del suo combustibile.

Clement si occupò di calcolare numericamente il valore dei diversi metodi d' impiegare il combustibile; dai risultati che sono nel suo Corso vennero tolti per la più parte quelli che saranno da noi citati.

20°, equivalgono a $20 \times 104 = 2080$ unità, essendo l'unità di calore un chilogrammo di acqua riscaldata di un grado centigrado (V. più sopra). Bisogna aggiungere, come si è detto, per la perdita cagionata dalle pareti, circa un quinto della massa d'aria, moltiplicato per la differenza di temperatura, ossia 100 metri cubici di aria del peso di 130 chilogrammi, equivalente a chilogrammi 32,5; $\frac{32,5}{5} = 6,5$ che, moltiplicati per 20 (differenza di temperatura), danno 130 unità. Aggiungendo questa quantità a 2080, si avrà la somma di 2210, unità di calore da prodnrre. Conosciamo che un chilogrammo di carbon fossile svolge nella sua combnstione 7050 unità di calore (*V.* combustibili). Dividendo 2210 per 7050, si avrà 0, 313; cioè 313 grammi di carbon fossile per ora basteranno per riscaldare a 20° una stanza della capacità di 100 metri cubici. Se si potesse in pratica ottenere il *massimo* teorico del calore che può produrre la combustione del carbon fossile, si potrebbe rinnovare totalmente la massa d'aria della stanza più di tre volte nello stesso tempo.

Ora esaminiamo fino a qual punto le diverse costruzioni pirotecniche e i differenti metodi di abbruciare i combustibili si accostino al risultato della teoria.

Si possono dividere in tre classi tutti questi metodi : 1.° i caloriferi di aria; 2.° i caloriferi di acqua ; 3.° i caloriferi di vapore. Tra i primi trovansi quelli che sono più generalmente usati, come i cammini e le stufe. I cammini sono certamente i più difettosi, e danno appena le cinquecentesima parte del calore prodotto dal combustibile consumato : essi sembrano costrniti espressamente, come dice Franklin, ad oggetto di produrre il minor calore possibile.

L'esperienza segnente dimostra una simile verità. Si bruciarono in una camera ben chiusa (essendola temperatura esterna a $+ 5°$) 11 chilogrammi di carbon fossile in quattro ore; l'elevazione media della temperatura della stanza osservata con vari termometri, fu di 2°, $\frac{1}{2}$ ed il peso totale dell'aria di 156 chilogrammi ; il calore comunicato nell'interno poteasi dunque esprimere per $\frac{156}{4} \times 2,5 = 87$ unità. Supponendosi la perdita cagionata dalle pareti di 78 unità, si avrà la somma di $87 + 78 = 165$ unità di calore. Ma 11 chilogrammi di carbon fossile producono $11 \times 7050 = 77550$ unità di calore : è adunque dimostrato che il calore prodotto dal combustibile è maggiore più di 500 volte di quello che ha riscaldata la stanza.

Infatti, si concepisce che tutto il calore svoltosi dal combustibile si solleva unitamente all'aria che ha servito alla combustione nel cammino, e non può passare nell'interno della stanza che una parte dal calore radiante del combustibile *(a)*. Inoltre, una grande quantità di aria calda scorre del continuo nel cammino e trascina seco l'aria della stanza, per cui s'introduce l'aria fredda esteriore. Ecco come si può calcolare la quantità d'aria rinnovata e in conseguenza il raffreddamento che ne deve avvenire.

La canna dei cammini presenta ordinariamente in tutte le sue parti la sezione di un quarto di metro; ora, supponendo per l'aria calda une velocità media di due metri per secondo, passerà pel cammino un mezzo metro cubico di aria, cioè trenta metri cubici per minuto, o 1800 metri cubici per ora. Quindi

(a) Affine di render utile nelle stanze il calorico radiante, si copre di ceneri la porzione interna del combustibile acceso, e si rattiene la combustione più che si può esteriormente.

l'aria d' una stanza della capacità di 100 metri cubici sarebbe interamente rinnovata 18 volte in un' ora. Allorchè questa quantità non può venire somministrata da aperture o da finestre, ec., l'aria interna si dilata, e l' aria esterna reagisce nella parte superiore del cammino: talvolta anche nello stesso cammino si producono due correnti, l' una ascendente e l' altra discendente; questa si sostituisce all'aria della camera trascinata dalla corrente che ascende, e ne segue che i cammini fumano allorchè le porte e le finestre sono esattamente chiuse, il che osservasi frequentemente. In tutti i casi, il grande volume d' aria che passa nel cammino raffredda l' aria interna e diminuisce la velocità della corrente, la quale è proporzionale alla differenza di temperatura fra l' aria del cammino e quella della stanza.

Rumfort migliorò la costruzione dei cammini restringendone le aperture od avvicinandole maggiormente al combustibile, per cui la corrente dell' aria riscaldata trae seco una minor quantità di aria della stanza; ne viene da ciò che il calore utile è più del doppio, come vedremo più sotto; la figura 1 della Tavola XVI delle *Arti chimiche* indica questa costruzione. Il passaggio del fumo per l' apertura rappresentata dalla lettera A è minore di due terzi di quello delle aperture ordinarie; questo passaggio può anche diminuirsi con una piastra AC, che si fa muovere sul suo asse CD e che si fissa a volontà mediante un registro B. Questa ultima disposizione non solo è utile a regolare la corrente dell' aria, ma offrirebbe eziandio il vantaggio, in caso d'incendio, d'impedirne totalmente l' introduzione.

I cammini costrutti in ghisa di Desarnod producono un maggior calore: essi per altro debbonsi piuttosto considerare come altrettante stufe, poichè sono collocati nell' intero delle stanze e talvolta anche lontanissimi dalla canna del cammino colla quale comunicano per mezzo di tubi che attraversano la stanza. Se la lunghezza dei tubi fosse bastante perchè il fumo ne uscisse costantemente al di sotto di 100°, il calore utile equivarrebbe all' incirca a nove decimi di quello sviluppato dalla combustione. La sola rassomiglianza ch'essi abbiano coi cammini propriamente detti, è quella che lasciano *vedere il fuoco*. Desarnod aveva conosciuto quanto utile esser dovesse questa costruzione, poichè l' abitudine anche in Francia, come in altri paesi, di vedere il fuoco nei cammini, divenne per così dire un bisogno; questa è, se non altro, una fantasia sì generalmente estesa, che le migliori costruzioni pirotecniche vengono ad essa posposte.

Coi cammini di Desarnod si può tenere nell' interno delle stanze una continua rinnovazione di aria; infatti, la piastra AB, fig. 2, che forma la base di questi cammini, è posta sopra sostegni di mattoni che lasciano circolar liberamente l' aria esterna, condotta per un foro praticato nel pavimento; quest'aria introducesi poi per un' apertura praticata nella piastra superiore tra la piastra A B ed una seconda C D, per due fori *o o*; di qui l'aria scorre per varie sinuosità *f g h* formate da lamine verticali di ghisa (adattate ad una delle due piastre ed appoggiate sull'altra con cemento), passa poi fra due altre piastre K K, erette perpendicolarmente nell'interno del cammino; finalmente due aperture praticate lateralmente e corrispondenti all' intervallo K, inviano l'arie riscaldata per varii piccoli tubi RR, attaccati verticalmente all' esterno del cammino, dai quali esce e spandesi nella stanza per bocche di calore che si possono aprire e chiude-

dere a volontà. Quest'aria calda si sostituisce a quella trascinata nel cammino dalla corrente, per cui non occorre più che l'aria fredda del di fuori s'introduca per le fessure delle porte e delle finestre. Due piastre MM, mobili, che scorrono in una scanalatura, servono a regolare la introduzione dell'aria e dirigere a volontà una corrente più rapida sul fuoco per attivarne la combustione, come si farebbe col mantice.

Questi cammini, il cui uso è assai comune in Francia, sono sì conosciuti, che la descrizione qui offerta basta all'intelligenza de' lettori. Diverse costruzioni pirotecniche, che potrebbonsi ugualmente chiamare *cammini-stufe*, vennero eseguite sugli stessi principii. Una delle più comuni oggidì consiste in disposizioni analoghe alle già descritte di Rumfort, colla differenza che il cammino è costruito di mattoni. Si adatta anche a questi cammini una piastra verticale, simile a quelle di Desarnod, per regolare l'ingresso dell'aria ed eccitare una combustione più viva all'uopo; questa piastra è mossa da un semplice meccanismo con un esterno manubrio.

Tale costruzione offre il vantaggio di porre a profitto una parte del calore assorbito dalle pareti del focolare, e spargerlo nella stanza più comodamente che non fanno le superficie metalliche fortemente riscaldate delle stufe, tanto di ghisa, che di lamierino o di rame; ma producono minor quantità di calore.

Si può anche ottenere una economia considerabilissima di combustibile, ponendo entro i cammini ordinarii, intorno e sopra il focolare, dei tubi o doppie piastre nelle quali si faccia giungere l'aria esterna per la parte inferiore. L'aria ci entra, si riscalda e s'introduce finalmente nella stanza per un' uscita espressamente praticatavi. I cammini di Curaudeau hanno una costruzione analoga a questa, come si può vedere nella sezione verticale rappresentata dalla figura 3. I prodotti della combustione, formatisi nel focolare A, entrano pel ristringimento della parte superiore del focolare nel tubo di ghisa BC; passano tra questo tubo ed un doppio inviluppo simile DD, ridiscendono sotto una piastra di ghisa e risalgono nel tubo principale M, seguendo le direzioni indicate dalle frecce nella figura e facendo più giri determinati dalle lamine di ghisa nella figura stessa. Tutte queste superficie metalliche riscaldano l'aria negli spazii PPP, la quale s'introduce nella stanza secondo che piace.

In generale, tutte queste costruzioni danno all'aria uscite troppo ristrette. Si potrebbe sovente render decupla la quantità di calore, raddoppiando e triplicando il diametro dei tubi che lo conducono: in tal caso le uscite del fumo debbono avere un'apertura proporzionata. Infatti, essendo piccolissima la capacità dell'aria pel calore, fa d'uopo una massa considerabile di aria per diffondere il calore negli altri corpi.

Si sono modificate, in vari altri modi, le costruzioni dei cammini e dei cammini-stufe, senza peraltro ottenere maggior quantità di calore di quella ottenuta colle costruzioni sopraddescritte.

Stufe di Curaudeau. Una di queste stufe è rappresentata colla figura 4 da una sezione che fa vedere la sua interna struttura: essa è simile a quella dei cammini dello stesso autore.

La porta per la quale s'introduce il combustibile corrisponde alla parte A del focolare. I gas prodotti dalla combustione si sollevano, discendono e risalgono circolando intorno agli andirivieni che incontrano, come indicano le frecce del disegno; entrano nel tubo comune M; le

bócche di calore BB, Caria C emettono calda nella stanza.

Stufe calorifere di Desarnod. La loro costruzione è indicata dalle due sezioni, l'una orizzontale, l'altra verticale, della figura 5. Si brucia il combustibile sopra nna graticola posta nel focolare A; la cenere entra nel ceneraio B ed i prodotti della combustione ascendono nel tubo C, si spandono in nno spazio D ove si dividono in varii tubi GGG, discendono in un condotto circolare HH, risalgono nei tubi EE, arrivano in un recipiente comune P donde passano nel tubo principale M per entrar finalmente nel cammino. L'aria circola intorno questi diversi condotti riscaldati negli spazii RRR ed esce nella stanza per le bocche di calore TTT. I due inviluppi SSS, L L L contengono l'aria calda intorno a tutto l'intero apparato.

Paragonando insieme gli effetti ntili prodotti dalle differenti costruzioni e dagli apparati fin qua descritti, si ottennero le seguenti relazioni tra il peso del combnstibile consumato e l'elevazione di temperatnra in una stanza della capacità di 100 metri cubici di aria.

La prima colonna indica il numero dei gradi centigradi di cui crebbe la temperatura dell'aria per la combnstione di due chilogrammi di legna equivalenti all'incirca ad nn chilogrammo di carbon fossile. La seconda colonna indica il peso del combnstibile occorrente nei differenti sistemi per ottenere la medesima temperatura.

Cammino ordinario 0°,296 — 100
Cammino di Rumfort 0°,758 — 39
Cammino di Desarnod
(di ghisa) . . 0°,100 — 33
Stufa di Curaudeau (di
lamierino) . . 1°,426 — 2075
Stufa di Desarnod (di
ghisa e lamierino) 1,°872 — 15,75

Caloriferi di aria. Gli apparati cui si diede più particolarmente questo nome si applicano d'ordinario a riscaldare l'interno delle officine di diverse arti, dei magazzini, dei seccatoi ec. In alcuni paesi del Norte se ne fa uso per mantenere ad nna dolce temperatnra tutte le camera di una casa con un solo focolare.

Si variano all'infinito le forme interne ed esterne dei caloriferi, e troppo spesso senza calcolare gli effetti che possono ottenersi ed in conseguenza senza esser sicuri dei vantaggi o degli inconvenienti che ne potrebbono derivare. Richiameremo in questo luogo i principii sul quali debbonsi stabilire simili costruzioni. Descriveremo poi uno dei caloriferi più comnni, e daremo nna applicazione esatta dei principii che avremo esposti.

Equivalendo il calorico specifico dell'aria, a peso uguale, soltanto al quarto di quello dell'acqua, il peso specifico di questa stando a quello dell'aria come 1000 ad 1, 30, si veda che il calorico specifico dell'aria è minore di quello dell'acqua nella proporzione di 0,325 a 1000, cioè minore di un tremillesimo. Occorre adunque un grandissimo volume d'aria perchè essa serva di veicolo al calore e riscaldi differenti corpi ad nna data temperatnra; nonchè una corrente d'aria molto voluminosa nell'interno dei condotti cha debbono trasmettere il calore ed una granda superficie riscaldante, anche supponendo che si adoperi un metallo buon condnttore, coma sarebbe, per esempio, il rame. Par darne un'idea offriremo l'esperienza seguente.

In un calorifero , della superficie di un metro quadrato di lastre di rame della spessezza di due millimetri, si bruciarono sei chilogrammi di carbone eri riscaldare di 50° 179 metri cubici d aria, cha sono chi logrammi 232, 7; il calo-

re entrato nella camera era dunque di $\frac{232,7}{4} \times 50 = 2908$ unità. Ma il calore svolto dal combustibile (*V.* questa voce) era 6×7050 ossia 42300 unità; dunque in questa esperienza non erasi ottenuto in calore che $\frac{2908}{42300}$ ossia 0,6875 dell'effetto teorico. Si possono ottenere migliori risultati in pratica, moltiplicando le superficie riscaldanti e rendendo così utili circa 9 decimi del calore prodotto; ma a tale oggetto è necessario che la temperatura dei gas prodotti dalla combustione sia minore di 100° quando escono, e ciò non ottiensi facilmente se non che elevando la temperatura dell'ambiente al di là dei 25 ai 30°.

Allorchè è utile rinnovar l'aria nel tempo stesso in cui si riscalda costantemente la stanza, come nelle sale di spettacolo, negli ospitali ec., converrà disporre, e cose in modo che l'aria esterna s'introduca passando prima sulle superficie dei tubi che danno uscita ai prodotti della combustione, così che l'aria più fredda a contatto colle superficie che inviluppano il fumo le spogli del calore a proporzione che la differenza di temperatura è maggiore. Quest'aria poi si riscalda a grado a grado di più in più, accostandosi maggiormente al focolare della combustione.

La più parte delle stufe e dei cammini di Desarnod sono atti a produrre gli stessi effetti dei migliori caloriferi colla disposizione assai semplice di cui la figura 6 offre un esempio. Basterebbe, come si vede, prolungare quanto è possibile (*a*) i tubi costruiti di lamierino o di rame, facendoli passare per condotti di mattoni o per altri tubi il cui diametro fosse maggiore di quattro pollici, lasciando all'intorno un intervallo di due pollici circa. L'estremità F D del secondo inviluppo si prolunga di basso in alto verso la stufa (e nei cammini di Desarnod passa sotto il focolare per uscire dai condotti di calore) affinchè l'aria, dilatata in questo luogo dalla temperatura comunicatagli dal focolare, s'innalzi per la sua leggerezza, ed obblighi l'aria esterna ad entrarvi per la apertura G H del tubo. E' utile ricurvare inferiormente il doppio inviluppo acciocchè l'aria esterna non oltrepassi questo limite. Così disposta la stufa, quando essa ed i tubi sono caldi, si concepisce che l'aria esterna è costantemente tratta dal di fuori al di dentro, e si riscalda per gradi passando dall'una all'altra estremità del doppio inviluppo, nel tempo stesso che i prodotti della combustione si raffreddano gradatamente, comunicando il loro calore al tubo che lo trasmette alla corrente di aria.

Allorchè nella stanza che vuolsi riscaldare è inutile rinnovar l'aria, l'imboccatura del doppio inviluppo, invece di comunicare coll'aria esterna, si fa nell'interno, per esempio, in G. La corrente di aria calda avviene nel senso medesimo, e si stabilisce nella camera una circolazione di aria che riconduce incessantemente nel secondo inviluppo l'aria che trovasi ad una temperatura inferiore e diffonde nell'interno della stanza il calo-

(*a*) Se la lunghezza dei tubi fosse assai grande, o, per trarre ancora un miglior partito dal calore che il fumo conduce seco, si volesse forzarlo a ridiscendere verso il luogo per cui esso deve entrare nel cammino (la quale disposiziona facilmente determina la direzioue della corrente d'aria nel doppio inviluppo), abbisognerebbe, o che il corpo del cammino fosse riscaldato da qualche esterna cagione, come dalla vicinanza di un tubo costantemente caldo, o che si praticasse alla parte inferiore del cammino una apertora onde introdurvi un corpo acceso al momento in cui si mette il fuoco nella stufa, affine di sforzar l'aria ad entrarvi e stabilire così una corrente (*V.* cammini).

ra assorbito da tutte le superficie riscaldate dai prodotti della combustione.

Il tubo ed il doppio inviluppo possono essere situati sotto il pavimento in tutta la sua lunghezza; e, supponendo che facessero più giri intorno la camera che si vuol riscaldare, questa disposizione è la più comoda, perchè in tal caso i condotti di calore non occupano alcuno spazio. E' anche bene cha la combustione venga alimentata dall'aria esterna e la stufa si accenda al di fuori; si risparmiano così le perdite di calore cagionate dall'attizzare il fuoco internamente.

I caloriferi dei grandi stabilimenti, d'ordinario composti di tubi cilindrici di ghisa, saldati in un fornello di mattoni, sono posti in una cantina costruita espressamente sotto il fabbricato. Questa disposizione è comoda perchè si cansa di ingombrare il piano superiore, ma cagiona anche una perdita di calora. Converrebbe, perchè la dispersione fosse la minora, che il calorifero si costruisse in una delle stanze inferiori che deva riscaldare, e soltanto la porta del focolare fosse situata al di fuori. La figura 1 Tavola XVIII delle *Arti chimiche*, rappresenta uno di questi caloriferi con nna sezione perpendicolare a tutti gli assi dei cilindri. Si vede che i prodotti della combustione, svolgentisi nel focolare A, passano sotto il primo ordine dei cilindri, ascendono tra il primo ed il secondo ordine, poi fra il secondo ed il terzo, fra il terzo ed il quarto, finalmente sopra l'ultimo e sotto la volta per entrare nel cammino *fg*. Questo cammino, composto di tubi di rame, svolge calore in tutte le stanze che attraversa, e s'innalza sopra il tetto della fabbrica.

Lo stesso calorifero, rappresentato da una sezione lungo l'asse dei quattro cilindri sovrapposti (fig. 2), fa scorgere le direzioni delle correnti d'aria calda nell'interno di questi cilindri. L'aria atmosferica entra per l'orificio *b*; è condotta, per cavità praticate nel muro, da un ordine di tubi all'ordine superiore, circola nelle direzioni indicate dalle frecce da *b* in *b'*; da *c* in *c'*; da *d* in *d'*; da *e* in *e'* ed entra in tubi di rame K, L destinati a portare il calore nei piani superiori. Vedesi che l'aria calda deve elevarsi per la sna leggerezza, a determinare una corrente continua, la cui durata sussiste finchè svolgesi caloro nel focolare.

Il calorifero descritto fornisce grandi masse di aria calda se il fuoco è attivo e rapida la corrente dell'aria; ma per privare più completamente i prodotti della combustione del calora che seco trasportano, si può perfezionara il riscaldamento dell'aria servendosi dei metodi analoghi ai già indicati. A tale oggetto basterebbe far giungere l'aria esterna sui condotti riscaldati verso il sito in cui entrano nel cammino, e da questo sito dirigerli successivamente su tutti i tubi in senso inverso della direzione che segue la corrente di aria bruciata, come appunto nei serpentini ed in tutti i refrigeranti nei quali si fa circolare il liquido in senso inverso della direzione del calore. Si concepisce che con tal metodo l'aria atmosfarica spoglia, lungo il suo corso e con tutta la possibile energia, i tubi del proprio calore, poichè si riscalda gradatamente, essendo, dovunque arriva, meno calda della superficie che incontra, ed essendo il passaggio del calore attraverso il metallo dei condotti proporzionale alla differenza di temperatura dall'interno all'esterno. Se le correnti interne ed esterne fossero diretta altrimenti, o tutte e due nel senso medesimo, la temperatura potrebbe essere poco differente in molti punti, od anche più elevata esternamente che internamente; in con-

seguenza il passaggio del calore sarebbe in questi luoghi pressochè nullo, e talvolta anche contrario a quello che si volesse ottenere.

Le figure 3 e 4 indicano una costruzione che non ha i difetti di cui si è parlato, e ci sembra avere il vantaggio di render utile il maggior calore possibile. Nella sezione verticale della figura 3 vedesi il focolare A su cui è posto il primo cilindro C, di ghisa o di rame, il quale è ricoperto d' una volta di mattoni, ed interamente investito dalla fiamma, il cui corso si dirige da A A' in B B'. La sezione orizzontale fig. 4 fa vedere la continuazione della via che percorrono i prodotti della combustione; questa corrente segue la direzione A B C D E F . . . . . K, indicata dalle frecce nella figura, all' estremità K; esce dal calorifero per entrare nel cammino; ivi trovasi pure l'orificio dell' ultimo tubo, pel quale l' aria esterna s' introduce nella stanza, e continua in tutti gli altri tubi lo stesso cammino seguito esternamente dai prodotti della combustione, ma in senso precisamente opposto, indicato nella fig. 5 dalla linea punteggiata A' B' C' D' . . . . . K'. Si adattano all' orificio K' i tubi che conducono l'aria calda nelle stanze superiori.

E' facile vedere come si aumenti l' effetto di questo apparato; basta porre sullo stesso focolare più tubi invece di un solo, osservando d' altronde tutte le altre condizioni indicate. Se, per esempio, si ponesse sopra un solo focolare, diviso in due, mediante un muro di mattoni, quattro di questi tubi cilindrici di ghisa, due sarebbero sovrapposti, e tutti e quattro sotto la stessa volta; ciascuno di questi tubi comunicherebbe con sei altri tubi simili, posti orizzontalmente, in due ordini di ciascun lato del focolare: si avrebbero così quattro orificii, nei quali si precipiterebbe l' aria esterna, e altri quattro riuniti presso il focolare soffianti aria calda nei condotti ascendenti che verrebbero loro adattati. Vi sono altre particolari disposizioni per portare l'aria calda nelle diverse stanze d' un seccatoio. *V.* SECCATOIO.

I tubi, posti sopra il focolare ed i tre primi che seguono immediatamente, dovendo sopportare una temperatura elevatissima, debbono essere di ghisa da otto a 10 linee, oppure di rame della grossezza di due linee; gli altri di rame d' una linea; e quelli che, al di fuori del fornello, portano l' aria calda in tutti i piani superiori, possono essere di tre quarti di linea o di mezza linea soltanto, ma sempre di rame, perchè il calore attraversa questo metallo con molta facilità (*V.* più sopra *Conducibilità del calore*).

Quando l' aria deve essere rinnovata nelle stanze riscaldate, è utile introdurre nel focolare l' aria espulsa dalle parti inferiori (come indica il tubo R L della fig. 3) affine di alimentare esclusivamente la combustione. Infatti, la temperatura di quell' aria è sempre più elevata di quella dell' atmosfera, e tutto questo calore si congiunge a quello della combustione; d' altronde, quest' aria contiene ordinariamente molta umidità avendo servito a diseccare diverse sostanze. Se non è necessario rinnovar l' aria nelle stanze riscaldate, si dee ricondurre, nell' orificio K (fig. 4) dei tubi che sono i più lontani dal focolare, l' aria delle stanze riscaldate, affine di determinare una circolazione che innalzi continuamente il calore ricevuto dal combustibile, per portarlo perennemente in tutte le stanze che voglionsi riscaldare. Si sa infatti che l' aria è un cattivo conduttore del calorico e che non può servirgli utilmente di veicolo che facendola, per la sua grande mobilità, circolare rapidamente.

Calorifero di acqua. Questo metodo di riscaldare è analogo al precedente; si opera colla circolazione dell' acqua, che, come l' aria, è un cattivo conduttore del calorico, ma gli può servir di veicolo per la sua mobilità. Si acquista facilmente un' idea dell' apparato che può servire a tale oggetto: si adatta alla parte superiore d' una caldaia chiusa, A, fig. 6, un tubo B che s' innalza ad una certa altezza, ridiscende per varie sinuosità nel leggero pendio e finchè si trova all' altezza del fondo della caldaia, cui si adatta in C' nella parte più bassa, ove riceve meno calore dal combustibile. Al punto più elevato del tubo, in E, si adatta un tubo verticale destinato a servire di uscita al vapore che potrebbe formarsi se si elevasse troppo la temperatura; esso serve anche allo sviluppo dell' aria ch' espelle il calore dell' acqua; per la stessa apertura si riempie tutto l' apparato di acqua all' uopo a proporzione che si consuma; finalmente esso serve di tubo di sicurezza.

Così disposto l' apparato, riempiti di acqua tutti i tubi e la caldaia, quando si accende il fuoco in D, le prime porzioni dell' acqua riscaldate, divenute specificamente più leggere, tenderanno a sollevarsi; esse ascenderanno nella parte superiore della caldaia, poi nel tubo D F; nel tempo stesso una quantità d' acqua corrispondente entrerà nella caldaia per l' altra estremità C del tubo. Questi movimenti simultanei determineranno in tutta la massa del liquido una circolazione che durerà finchè vi avrà calore nel focolare; se suppongasi che i tubi, nei diversi loro giri, sieno vicini alle pareti d' una stanza, l' aria interna si riscalderà pel loro contatto, e si potrà accelerare questo riscaldamento moltiplicando le superficie di contatto coi mezzi sopra indicati.

Questo calorifero non può esser utile quanto quelli superiormente descritti, trattandosi di ottenere grandi masse di aria calda. Infatti, il passaggio del calore attraverso le superficie metalliche sta in ragione della differenza di temperatura e della quantità di superficie riscaldanti: ora in tal caso la temperatura dell' acqua senza pressione nei tubi, deve essere sempre inferiore ai 100,° anche nei punti in cui è più riscaldata, ed ancor meno in tutti gli altri, mentre la temperatura dei condotti riscaldati direttamente nei caloriferi di aria può essere molto più elevata; inoltre, possono avere i tubi un gran diametro e presentare una grande superficie, mentre col calorifero di acqua bisogna impiegare molti piccoli tubi, il che è più dispendioso. Finalmente, se il calore si avesse a portare ad una grande altezza, come è necessario soventte, la pressione della colonna di acqua richiederebbe una grossezza maggiore nei tubi e nella caldaia. Pei quali motivi e per altri ancora che vedremo più sotto, l' acqua non si potrebbe vantaggiosamente sostituire all' aria o al vapore. Ma questo metodo presenta vantaggi importantissimi in tutti i casi in cui è utile elevare la temperatura d' un piccolo numero di gradi, in maniera costante ed uniforme.

Bonnemain applicò molto utilmente i suoi ingegnosi metodi di riscaldare colla circolazione dell' acqua, per mantenere ad una temperatura ugualissima i calidarii dei giardini botanici, nonchè per le stufe destinate all' INCUBAZIONE ARTIFICIALE, ec.

Si concepisce infatti che, essendo la capacità dell'acqua pel calore grandissima, una massa di acqua in un apparato a circolazione a bastanza grande, nonchè una circolazione assai rapida mediante le disposizioni indicate (la quale può anche venire accelerata raffreddando il tubo

che riconduce l' acqua meno calda alla parte inferiore della caldaia); si concepisce, io dico, ch' è facile ottenere con questi mezzi combinati una temperatura moderata, costante ed uniforme, purchè sia regolare lo stesso calore sviluppato nel fornello. Quest' ultima necessaria condizione si ottiene con un *regolatore del fuoco*, istrumento inventato dallo stesso Bonnemain, che verrà descritto all'articolo incubazione artificiale.

Ci resterebbe a parlare dei caloriferi di vapore; ma ne tratteremo all' articolo riscaldamento a vapore.

La natura del combustibile che devesi preferire nelle diverse costruzioni pirotecniche, dipende dalle località e dal potere calorifico delle sostanze destinate a quest' uso; ne tratteremo particolarmente alla voce combustibili. (P.)

* CALORIA. Calloria o Caluria. Il ristoro che si dà alle terre sfruttate dal grano, concimandole e seminandovi alcune biade: detto così dalla caldezza che esse ricevono dal concime (V. quest' ultima parola; non che ammendamento).

* CALOTTA. Francesismo usato dagli oriuolai ad indicare quella specie di cappelletto che serve di custodia al movimento dell'oriuolo.

* Calotta, dicono pure gli architetti una volta tonda poco elevata dal suo centro che può anche coprire un poligono regolare. Riunisce la bellezza all'economia dei sostegni, ed è abbastanza solida. Si fa anche di legname rivestito di stucco. Il nome le viene per similitudine da *calotte*, voce francese, che equivale alla nostra berrettino (*V.* questa parola).

* CALUGGINE. Quella prima peluria che cominciano nel nido a metter gli uccelli. Dicesi pure di varie cose leggiere a cui hanno qualche similitudine.

* CALUMARE, dicono i marinari il mollare, allentare od anche far correre o tirare da un luogo ad un altro un cavo, una rete, una barca e simili.

*Calumarsi, vale tirar la barca all'ingiù, cioè da una situazione superiore ad una inferiore.

* CALZA. Siccome il telaio da calze adoprasi in oggi non solo nella fabbricazione delle calze e berrette, ma anche in una specie di tappezzeria, ed anche in ogni qualità di maglie, così rimandiamo quanto si riferisce a questo genere d' industria alle parole telaio da calze e maglia.

* Calza *a staffa* o *a staffetta*, è quella che invece di peduli termina in una staffa.

Calza o Calzuolo, dicesi per gorbia, piccolo ferro fatto a piramide, ma ritondo in cui si mette il piè del bastone come in una calza.

* Calza, chiamano i lanaiuoli il liccio (*V.* questa parola).

Calza *d'Ippocrate*, chiamano i farmacisti un cono molto allungato, fatto di peli di lana filtrati come i cappelli. La calza serve a filtrare i liquori, cioè a separare le molecole finissime e solide che ne turbano la trasparenza (*V.* filtro). L.

* Calza, dicesi per similitudine un pezzo di panno a guisa di borsa, attaccato alle cornamuse, che piglia il vento.

* Calza *del diavolo*; sorta d'arnese da trastullo, composto di più anelli di metallo, che si ammagliano ingegnosamente a due verghette pur di metallo.

* CALZAIUOLO, maestro di far calze di panno come si portavano altravolta, oggidì calzettaio.

CALZAMENTO. Si dà in generale il nome di *calzamento* a quelle parti del vestire che coprono la gamba o il piede. I nomi dei vari oggetti che servono di calzamento, sono calze, calcetti, calzini; *stivali, stivaletti, calzari, pantofo-*

le *e scarpe*, di cui parleremo alla parola CALZOLAIO, SANDALI, GALOSCE, ZOCCOLI (*V.* queste parole).

Alla parola CALZOLAIO parleremo dei nuovi calzamenti detti *corioclavi* e dei mezzi proposti per rendere impermeabili le scarpe, gli stivali ec. (L.)

* **CALZARE**, dicon gli artefici per puntellare checchessia con CALZATOIE perchè non iscuota.

* CALZARE. I calzolai dicono che una scarpa *calza bene* quando si adatta bene al piede.

* CALZARE, dicono gli agricoltori l' operazione di ammontar terra al piede d' un albero o d' una pianta, operazione che non può riuscire che utile, e per molte piante è quasi necessaria. Varennes de Fenilles provò a calzare la biada e disse averne ottenuti ottimi risultamenti. Sarebbe interessante a vedersi se la spesa che esige tale lavoro fosse compensata dalla qualità o quantità dei prodotti.

* CALZARE, ciò che serve a vestire la gamba o il piede. *V.* CALZAMENTO.

CALZATOIA. In varie arti diconsi *calzatoia* piccole biette di legno, di cartone o simili che si adoperano per puntellare, livellare o mettere a piombo gl' intavolati, le mobiglie, le travi ecc. Adopransi pure nell' imballaggio, per istrignere gli oggetti che si vogliono trasportare, acciò non rimangano danneggiati a motivo dei balzi della vettura.

Quando un muratore vuol piantare l'INTELAIATURA di un uscio o d'un cammino, ei comincia dal *calzare* gli STIPITI col mezzo d' un FILO-A-PIOMBO che sospende successivamente sulla faccia laterale e su quella dinanzi; pone calzatoie sotto la base per raddrizzare gli stipiti, e li tiene nella situazione verticale con biette di ferro che non leva se non dopo averli assicurati al muro. L'architrave è poscia regolato e *calzato* mediante UN LIVELLO DA MURATORE. Questo esempio basta per mostrare come si calzino gl' intavolati, le ferrature ecc.

CALZATOIA O CALZATOIO. Arnese de' calzolai che serve loro per calzare le scarpe, o farvi entrare il piede. Un tempo adopravasi una striscia di pelle di vitellino abortito conciata col pelo, che ponevasi sotto al quartiere, e lo rialzava quando era tirata. Questa maniera non sempre riusciva. Da una trentina d' anni s' imaginò un *calzatoio* molto più comodo e che ottiene sempre il suo scopo: è questo un pezzo di corno di bue sottile, incavato e curvato in modo conveniente. Lo si fabbrica con gran facilità; segasi il corno di bue sulla sua lunghezza e nella direzione della sua curva; il corno ha una tessitura a foglietti, ognuno di questi foglietti forma un *calzatoio*, cui non mancano che alcune passate con lima per rotondarne gli orli e pulirli.

Un corno dà sei e talvolta anche otto *calzatoi* già curvati. Ponesi la scarpa abbassando il quartiere, alzasi il calcagno, passasi il calzatoio sotto il quartiere e lo si tira; questo strumento abbraccia il calcagno, rialza il quartiere, e la scarpa è calzata. Una più lunga descrizione sarebbe inutile, non essendovi in oggi veruno che non conosca questo *calzatoio*. (L.)

* **CALZERONE** o **CALZEROTTO**. Sorta di calza molto grossa.

* **CALZETTA**. Calza fina e di materia nobile, come seta o simili.

* **CALZETTAIO**. Quegli che lavora di calzette o le racconcia. *V.* TELAIO DA CALZE.

CALZINI. Piccole calze di filo, di cotone, di lana e di seta che giungono fino alla polpa della gamba. Dacchè si portano generalmente i calzoni lunghi,

s' introdusse l' uso dei *calzini* in luogo delle calze intere, e molti l' adottarono. I calzini riescono molto comodi nella state; adopransi principalmente cogli stivali.

CALZOLAIO. Il leggitore non si attende senza dubbio che noi siamo per entrare in una descrizione minuziosa e particolarizzata di tutte le operazioni conosciutissime dell' arte del *calzolaio*, e che vennero accuratamente descritte da Garsault nella Collezione delle Arti e Mestieri, pubblicata dall'Accademia delle Scienze di Parigi, e da Roland de la Platiere nell' Enciclopedia metodica, nel T. III delle Arti e Manifatture. Non potremmo che ripetere quanto si è già scritto diffusamente. Dopo alcune definizioni che riputiamo necessarie, ci limiteremo a trattare di alcuni perfezionamenti introdotti in quest' arte importantissima dopo la pubblicazione dell' ultima delle due opere che abbiamo citate.

Un tempo i calzolai formavano tre classi d' operai: Gli *stivalai (bottiers)* i quali non facevano che stivali e bottini o stivaletti d' ogni sorta; i calzolai da uomo che facevano soltanto le scarpe, e le galosce pegli uomini; i calzolai da donna, che non lavoravano se non ciò che serve al calzamento delle donne. Dacchè i corpi delle arti vennero soppressi, gli operai si occupano o possono occuparsi a eseguire qualunque sorta di calzamento desiderano.

Una scarpa è composta come ognuno sa: 1.° d' un tomaio che copre il piede e fassi con pelle di vitello grossa per le scarpe grossolane, e con una pelle più sottile per le scarpe leggiere; 2.° dei quartieri che si fanno della stessa pelle del tomaio ed abbracciano il calcagno; 3.° di due suole poste l' una sull' altra su cui poggia la pianta del piede; 4.° del calcagno che alza un poco la parte posteriore del piede. Le suole si fanno di grosso cuoio di bue o di vacca, detto *corame da suole*, per le scarpe grosse; e con lo stesso cuoio, ma più sottile, pegli scarpini.

Dopo aver cucito il tomaio coi quartieri per farne il di sopra della scarpa, dietro la misura del piede cui deve adattarsi, lo si attacca sulla forma e cucesi il tomaio col tramezzo. Il tramezzo è una striscia di cuoio di vacca, larga circa 15 millimetri ed abbastanza lunga per fare il giro della scarpa lungo la prima suola, e finisce da tutte e due le parti ove comincia il calcagno.

Cucesi quindi la prima suola col tramezzo e col tomaio. Questa prima suola è sempre di cuoio di vacca, e con questa suola cucesi la seconda che è sempre di cuoio di bue. Cucesi il calcagno, accorciansi le due suole insieme, sì che abbiano l' aspetto come se fossero d' un solo pezzo, si dà il color nero agli orli, e si liscia il di sotto della suola, oppure vi si leva il fiore del cuoio con una raspa, e listasi la scarpa. Tutte queste operazioni si fanno sulla forma la quale talora è nella scarpa, e talora non fa altro che sostenerla, secondo la parte che devesi cucire. Il calzolaio appoggia il suo lavoro, vale a dire la forma e la scarpa, sul suo ginocchio, e se lo tien saldo col pedale o capestro il quale è una grossa coreggia di cuoio, che abbraccia la forma e la gamba dell' operaio, ed è tenuta tesa dal suo piede. Ei lavora seduto. Le cuciture sono fatte, punto dietro punto, con buon filo incerato, ad ogni capo del quale avvi una setola di cinghiale che serve di ago. Il foro è fatto con una lesina.

Ecco, in generale, le operazioni che fa il calzolaio per lavorare una scarpa. Le abbiamo citate tutte insieme a fine di por il leggitore nel caso di apprezzare più facilmente i cangiamenti che si sono fatti

in questa costruzione. Non parleremo del modo di costruire gli stivali; questi si fanno sempre nel modo descritto nelle opere che abbiamo citato; nè variarono se non nella forma che diversifica secondo la moda, la quale è troppo incostante perchè nulla si possa dire su tale argomento.

I. Abbiamo detto che il calzolaio lavora sempre seduto. La positura incomoda che ei deve prendere lavorando in tal guisa, e che comprime di continuo il petto ed il basso-ventre, cagiona una quantità d'incomodi e di malattie. Gli Inglesi cercarono ripararvi con apparati o macchine che gli somministrino la maniera di lavorare in piedi. Th. Parker imaginò una macchina che presenta all'operaio il vantaggio di lavorare tanto seduto come in piedi.

La fig. 1 della Tav. XII della *Tecnologia* rappresenta in prospettiva questa macchina posta in ordine per lavorare.

Il pezzo principale è una tavola posta su quattro piedi cui si da un'altezza proporzionata alla statura dell'operaio.

Su questa tavola è assicurato un cuscino rotondo, A, in mezzo al quale havvi una apertura che corrisponde con una simile fatta nella tavola medesima. Si fa passare per questi due fori una coreggia di cuoio, B, che tien ferma la forma e la scarpa in qualunque posizione si voglia porla, mediante la calcola C che è abbracciata dalla coreggia e su cui poggia il piede l'operaio.

In O vedesi la forma assicurata sul cuscino.

Un'altra forma che vedesi sul banco in E serve a cucire le gambe degli stivali. Ponesi nel luogo ove è la forma D quando occorre.

Fra la tavola ed il cuscino ponesi un guancialetto stretto e piatto L, a fine di fissare la forma e la coreggia.

Il cuscino rotondo A è fatto di un pezzo di legno circolare guernito di cuoio che si imbottisce con lana o crine per dargli una certa elasticità.

II. Un'importante perfezionamento introdotto nell'arte del *calzolaio*, è quello dei calzamenti detti *corioclavi*, vale a dire, nei quali le varie parti componenti la suola sono unite al tomaio con bullette di ferro invece che filo incerato.

Osserveremo che, parlando della fabbricazione delle scarpe, intendiamo pure di parlare della fabbricazione degli stivali per la parte soltanto che abbraccia il piede, mentre uno stivale non è che una scarpa, cui si è cucito un tubo di cuoio che dicesi *gamba*, e che appunto copre le gambe. Di questa gamba faremo parola più innanzi.

Dacchè s'inventarono i calzamenti, si cercò di guarentire i piedi dall'umidità tanto nociva alla salute. Non si ha che ad osservara attentamente il meccanismo della cucitura che unisce le suole al tomaio, e conoscere alcun poco la sostanza adoperata a riunire queste parti, per convincersi essere cosa impossibile di fare il lavoro solido e che soddisfaccia allo scopo propostosi, quand'anche si fosse usata ogni diligenza per non impiegarvi che cuoio della miglior qualità. Spieghiamo dapprima il meccanismo della cucitura; poscia ci occuperemo degli esami sulla natura del filo nello stato di spago.

Il calzolaio, e suppongo un eccellente operaio, fora tutte le grossezze del cuoio con una lesina; vi introduce il suo spago preparato, come abbiamo indicato più addietro, e lo tira fino al metà della sua gugliata; a lato di questo foro ne fa un altro alla stessa guisa in cui passa ad ambe le mani e ad un tratto i due capi dello spago che escono in direzione opposta sui due lati della suola. L'operaio tira con tutta la sua forza, e consolida

in tal guisa questo primo punto: continua alla stessa foggia. Esaminiamo la cucitura: essa forma dai due lati della suola un risalto, un cordone, tanto più elevato quanto meno serrati sono i punti, e che è molto apparente, a meno che l'operaio non abbia sollevato un poco il cuoio col trincetto e fattovi un piccolo incastro intorno intorno alla suola per nascondervi la cucitura, come fassi oggidì. Questo incastro non serve che per ottenere una bella apparenza quando il calzolaio consegna il suo lavoro; ma non fa che assottigliare il cuoio in quel luogo, e ciò tanto maggiormente quanto più è fondo. La suola e la cucitura vengono logorate ben presto dal soffregamento che provano nel camminare, ed il filo non è più ritenuto da quella orlatura che era indispensabile per la solidità del calzamento. Allora le suole si staccano, l'umidità vi penetra e la scarpa non si asciuga giammai. Il male è poi senza confronto maggiore quando la cucitura fu mal fatta, e l'operaio ha fatto i punti più lunghi, o non li ha stretti con forza bastante.

L'operaio incera lo spago a fine di renderlo meno igrometrico; qualunque diligenza vi ponga, non può però giugnere a sottrarlo interamente dalle influenze successive dell'umidità e della secchezza; di modo che, a forza di accorciarsi ed allungarsi, ei perde il suo nerbo, lascia penetrare l'umidità che nella grossezza del cuoio non si asciuga mai interamente, e finisce col marcirsi; le suole si staccano, e in pochi giorni la calzatura diviene insalubre; oppure nei tempi asciutti, si ha i piedi coperti di una polve sottile che stacciasi attraverso le cuciture.

Negli Stati-Uniti si giunse ad allontanare tutti questi inconvenienti coll'invenzione dei *calzamenti corioclavi*. Questo metodo venne introdotto in Francia da Barnet che vi prese un privilegio esclusivo nel 1810. La scarpa è unita con piccole punte di ferro, senza impiegarvi in verun modo lo spago nella cucitura delle suole. Questo metodo è semplicissimo: consiste nel porre, come al solito, il tomaio cucito coi quartieri e con la prima suola sopra una forma di ferro fuso o di legno, coperta di grossa tela; imbastire o attaccare, comechè sia, il tomaio con la prima suola *con tramezzo* o *senza*; spianare ben bene col martello gli orli del tomaio, fermar la seconda suola sulla scarpa, forare tutti questi cuoi, e finalmente cacciare una dopo l'altra le bullette nei fori paralelli fattivi molto vicini fra loro, ma ad uguali distanze.

Le bullette hanno la forma di piccoli conii molto allungati. Tagliansi col forbicione da una lamina di ferro ben dolce. Si capisce che la punta del chiodo giungendo sulla forma di ferro dopo attraversate tutte le grossezze del cuoio, si ripiega o si ribadisce e strigne perfettamente tutto il lavoro; ma il colpo del martello deve essere dato con una qualche destrezza per cacciar la bulletta diritta senza piegarla, ed acciò la punta non si diriga lateralmente.

In tale operazione veggonsi adunque, le due suole, il tomaio ed il tramezzo rimanere attaccate fortemente insieme da due file di piccoli conii di ferro, le cui punte sono ripiegate o ribadite al di dentro, le cui basi sono al di fuori. Si comprende essere impossibile, logorandosi in tal guisa alla sua base, che un chiodo si stacchi anche quando è consumato in parte. I Francesi adoprano sempre calzamenti di tal sorta, nè l'umidità o la polvere giungono mai fino al piede. Giova però avvertire il leggitore che, per esser certi di avere di tali scarpe buone, bisogna indirizzarsi a bravi operai.

Appena questa nuova fabbricazione fu

conosciuta in Inghilterra, Brunel, francese, stabilito da gran tempo in quel paese e conosciuto come uomo fornito di molti mezzi e talenti, formò uno stabilimento in cui fece fabbricare meccanicamente le scarpe bullettate. Ei non impiega che soldati invalidi, trenta dei quali fabbricano circa cento paia di scarpe al giorno. Ecco un' idea generale di questa interessante fabbricazione. La suola ed il calcagno della scarpa tagliansi primieramente con una stampa, e in due colpi di maglio si ha una suola. Questa suola vien poscia posta sotto una macchina che un invalido fa agire col piede, e che ne fora gli orli con tre file regolari di buchi, destinate a ricevere piccole bullette di ferro. Un altro invalido fabbrica queste bullette mediante una macchina che taglia una lamina di ferro dolce, e ne fa punte della forma e grandezza convenienti, agendo con tale sollecitudine, che un solo uomo ne fabbrica fino a sessantamila al giorno. Finalmente una terza macchina, posta in moto essa pure da un invalido, eseguisce ad un tratto la doppia operazione di porre la bulletta nel foro che le è destinato e di fissarvela cacciandovela con forza, talchè la punta risulta di due in tre linee al di là della suola. In tale stato passa questa nelle mani d' un altro invalido, il quale l'attacca al tomaio già preparato, ponendola sopra una forma su cui viene stretta mediante cinque o sei morse disposte intorno alla forma. Sugli orli del tomaio v'hanno alcune strisce di grosso cuoio in cui cacciansi le bullette della suola. Finalmento alcuni colpi di martello attaccano quest'ultima al tomaio; allentansi le morse, e la scarpa esce di là del tutto finita.

Sembra che queste scarpe fatte in tal guisa col solo mezzo di alcune bullette e, per così dire, senza cucitura, debbano essere imperfettissime e pochissimo solide; l' esperienza però ha provato esser elleno eccellenti. Brunel fece un contratto col governo inglese per somministrarne alle truppe: egli occupa trecento operai che gli fabbricano mille paia di scarpe al giorno. Queste scarpe non diversificano dalle comuni, se non forse per l'apparente maggior perfezione del lavoro. E' impossibile, anche dopo un esame il più attento, indovinare che la suola non sia cucita, ma inchiodata col tomaio.

** Lemaitre immaginò pure un mezzo di fare le scarpe senza cucitura e senza bullette. Ecco il metodo da esso proposto: Prendesi un pezzo di cuoio e questo dividesi nel senso della sua grossezza in modo da formarne una specie di borsa che serve di tomaio; lo si pone in forma; rotondando gli spigoli che si riducono della stessa grossezza del tomaio, ponesi in forma, e si ugne col grasso.

Non sappiamo quanta fiducia si possa avere nella solidità di scarpe costruite con questo metodo, mentre ci sembra che, particolarmente nel luogo ove era il contorno del pezzo di cuoio che si è adoperato, il nerbo debba essere quasi distrutto; ma questa idea ci parve in ogni modo troppo ingegnosa per omettere di accennarla. *

III. Ognuno sa che la gamba degli stivali è formata o di un pezzo di cuoio i cui orli sono riuniti con una cucitura posta dietro alla gamba, o di due pezzi di cuoio cuciti insieme sui fianchi, e che in quest'ultima foggia hanno in conseguenza due cuciture.

Poscia cucesi ogni cosa con la scarpa. Nel 1806, Delvan, calzolaio di Parigi, prese un privilegio di cinque anni per gambe di stivali senza cuciture. Il suo metodo consiste nello scalzare la gamba di un animale senza fenderne la pelle; preparar poscia questa pelle per dodici a quindici giorni con la noce di galla bian-

ca ridotta in polvere, e poscia porla sopra la *forma da allargare* (chiamata in Toscana, *gambale*) per farle prendere la forma della gamba che deve portarla. Quanto al metodo per conciare il cuoio, è quel medesimo di cui servonsi comunemente i conciatori. Questo metodo procura un gran risparmio di tempo, potendosi dare stivali di ottima qualità, fatti con una pelle che, trenta giorni prima, vestiva ancora l'animale da cui si trasse.

IV. Le più importanti ricerche nell'arte del calzolaio sono fuor di dubbio quelle che riferisconsi ai mezzi di rendere i calzamenti impenetrabili all' umidità. Si provarono varii metodi, che noi faremo conoscere. Christian, direttore del Conservatorio d'Arti e Mestieri a Parigi, comunicò nel 1817 alla Società d'Incoraggiamento il metodo seguente, che asserisce essergli riuscito perfettamente.

» Si sa, dic' egli, che il difetto essenziale degli stivali e delle scarpe è quello di esser cuciti male; il compratore a primo aspetto nun se ne avvede, la suola esterna essendo diligentemente spianata, e la cucitura nascosta mediante un ferro caldo che spesso brucia o arsiccia il filo; ma questo non è l'unico difetto delle calzature. Acciò siano ben fatte ed impenetrabili all' umido, bisogna che il *tramezzo* e la prima suola attaccata al tomaio siano cucite accuratamente ed a punti fitti e corti con ispago ben impeciato; questo è ciò che non si fa quasi mai. Gli operai essendo pagati un tanto al paio, trascurano questa parte importante del loro lavoro; il capo non può avvedersene, poichè se gli reca il lavoro già finito; gli basta cha la scarpa sia d'una forma elegante, e calzi bene.

» E' facile rimediare a questo inconveniente: basta obbligare il calzolaio a recare la calzatura prima che vi sia attaccata la seconda suola; in tal caso si è certi che esso avrà cura di cucire il tramezzo a piccoli punti e stretti con forza.

» Per rendere la scarpa impermeabile si fa uso della seguente composizione:

» Fate fondere, in un vaso di terra verniciato, che porrete vicino al fuoco, quella quantità che vorrete di buon catrame; aggiungetevi un poco di gomma elastica tagliata in lamine molto sottili, e ammollita prima al vapore dell'acqua; agitate il miscuglio con una spatola di legno per facilitare la dissoluzione della gomma. Poscia, passate questa composizione ancora calda, con un pennello, sul tramezzo e sulla prima suola tenendola vicina al fuoco. Intonacate prima la cucitura avendo cura di lasciar iscoperto un piccolo spazio lungo l' orlo, poi tutta la superficie, e ripetete quest' operazione finchè lo strato abbia acquistata la grossezza di due carte da giuoco. Fate asciugare e poscia rendete il calzamento al calzolaio perchè vi attacchi la seconda suola. La composizione di cui si è parlato, frapposta fra le due suole, rende le scarpe affatto impermeabili ».

Non pretendiamo rivocare in dubbio il metodo indicato da Christian: diremo soltanto che ei non ha preveduto tutto, e che spesso il cuoio del tomaio lascia passare l'umidità, il che è ugualmente nocivo alla salute. Abbiamo adottato un metodo analogo a quello che egli propone che guarentisce perfettamente dall'umidità, e non ha lo svantaggio di dar il cattivo odore che comunica il catrame specialmente quando è riscaldato dal calore del piede.

Tutti sanno che acciò la scarpa sia pulita internamente e non insudicii le calze, usasi fuderare il tomaio ed i quartieri con una pelle sottile per lo più gialla Noi facciamo porre, tra questa fodera e la pelle del tomaio e dei quartieri, del

TAFFETTA' INCERATO, di quello conosciuto col nome di TAFFETTA' VERNICIATO, che non forma grossezza sensibile. Quando la scarpa è preparata come dice Christian, noi vi passiamo tre o quattro strati d'olio di lino, reso seccativo col litargirio, e quando questa intonacatura è ben asciutta, ritorniamo la scarpa al calzolaio, che vi fa eucire la seconda suola e finisce il lavoro. Con questo mezzo semplicissimo abbiamo rese le nostre scarpe assolutamente impenetrabili dall' umidità. Ne abbiamo insegnato il metodo al calzolaio di cui ci serviamo, che lo eseguisce benissimo per un piccolo aumento di prezzo.

V. Le GALOSCE sono pure lavoro del calzolaio, come indicheremo a quella parola; ivi si troveranno pure descritte quelle fabbricate da Holzik, calzolaio di Parigi, che sono molto comode, e guarentiscono perfettamente dall' umidità. Per adattarsi al nome dato ultimamente a questa sorta di calzamenti, gli si chiamò *zoccoli ad articolazione*. Essi sono di cuoio: ne abbiamo dato la descrizione nel Tomo XIV degli Annali dell'Industria e ne parleremo alla parola GALOSCE.

VI Si è molto parlato negli ultimi anni dei *para-zacchere (paracrottes)*, immaginati da alcuni calzolai per guarentire le calze ed i calzoni dalle macchie del fango che si solleva nel camminare. Uno poneva dietro al calcagno e nella cucitura, che lo unisce alla suola, una piastra di ferro laminato di sei linee di risalto. Questo mezzo guarentiva alquanto, ma esigeva gran precauzione nello scendere le scale, senza di che si correva rischio di far una pericolosa caduta. Un altro immaginò calcagni molto alti, più piccoli di quello della suola, di modo che formavano un piano inclinato rientrante col suolo: questo mezzo non ebbe buon effetto. Vo ne hanno molti altri che ci dispenseremo dal descrivere. Ci parve il migliore quello adottato da Holzik di cui si è parlato più sopra. Ei fa il calcagno dei suoi calzamenti alto quant' è la grossezza di tre cuoi, e largo quanto la suola; ma sul di dietro lo taglia in linea retta quattro linee più corto del calcagno della suola; allora il moto circolare della gamba rimanda il fango sul selciato e non sulla gamba.

Questa idea gli venne suggerita dai riflessi d' un osservatore giudizioso, che furono inseriti trentacinque anni sono nel giornale di Parigi. Per diminuire, egli diceva, l' effetto del moto circolare che getta il fango sulle calze, bisogna camminare coi piedi alquanto rivolti al di fuori, poichè allora la gamba si piega meno di quando viene ricondotta innanzi dai muscoli anteriori del femore. Quando il piede è girato all' infuori, la gamba vien mossa e portata avanti dai muscoli laterali interni del femore; il che diminuisce molto il moto circolare della gamba e le fa prendere un' altra direzione.

Bisogna osservare che, camminando colle punte dei piedi al di fuori, il passo dell' uomo si accorcia di un ventiquattresimo, cosicchè, si viene ad allungare un poco il cammino: ogni ventiquattro passi uno è perduto.

Quando vi ha un fango assai molle conviene camminare un poco più adagio.

Un' ultima precauzione da usarsi è di battere a quando a quando i piedi sopra un selciato netto, mentre non isfuggono già dal calcagno i primi strati di fango, i quali non fanno che bagnarlo; ma sì sfuggono il secondo, il terzo e gli altri strati successivi: ora, scuotendo di tratto in tratto il piede contro un selciato netto, questi molli strati sono costretti a staccarsi dal calcagno e diminuiscono lo

ammasso di fango che vi si era fermato *(a)*. (L.)

* CALZOLARO. *V.* CALZOLAIO.

* CALZOLERIA. Luogo o bottega ove si fanno le scarpe.

CALZONI. Quella parte di vestito da uomo che copre il corpo dallo stomaco fino alle calcagna. Si possono definire: mutande che fanno tutt' uno con le calze, dalle quali si sono tolti i peduli. La moda ne fece variare la forma in mille guise. Da prima le cosce e le gambe erano d' una larghezza smisurata, poscia si cadde nell'eccesso opposto le cosce e le gambe erano strettamente assettate al corpo: finalmente si adottò una cosa media e ragionevole, ed oggi i calzoni presero una forma che è di mezzo fra quegli estremi, ed il comodo che vi si trova fa presumere che questa moda, all' infuori di piccole modificazioni, durerà a lungo.

Si fanno pure, per servirsene in casa, alcuni calzoni coi peduli; ma questi non si adoperano che assai di rado quando si esce; poichè hanno l'aspetto di troppa confidenza.

Una volta i calzoni ed il giubbetto erano tutti uniti, sicchè formavano insieme l' intero vestito dal capo alle piante; ma si riconobbe l' incomodo di tale uso e lo si abbandonò, nè vedesi più usato che pei piccoli fanciulli e sempre più di rado anche per questi. (L.)

* CALZUOLO. Lo stesso che gorbia o anche *calza* (*V.* GORBIA).

* CAMARRA, è una striscia di cuoio, che s' attacca da un capo alle cigne, e dall' altro alla museruola per incassare e rimetter bene la testa del cavallo. E' lavoro del SELLAIO.

* CAMATO. Bacchetta lunga circa tre braccia, grossa un dito, nodosa e per lo più di legno di corniolo; adoprasi dai battilani ed altri artefici.

* CAMATO, dicesi pure ogni sorta di bastoncello sottile e diritto.

* CAMBELLOTTO. Sottigliume o pannina di pel raso che si fabbrica, come la tela, sopra un telaio a due calcole (*V.* TESSITORE). Se ne facevano di differenti materie e di varie larghezze. Ognuno di questi sottigliumi, che portavansi la state, aveva un nome particolare. In oggi non sono più di moda. (L.)

CAMBIALE. Alla parola PAGHERÒ vedremo in che consista l' atto privato chiamato *cambiale*. In questa qualità di contratto intervengono tre persone, vale a dire: il *traente*, che contrae l' obbligo di farne pagar il valore; l' *accettante* ossia l' incaricato di pagarlo; finalmente quegli a profitto del quale è fatta, e che deve riceverne l'importo. Questi due ultimi non contraggono verun impegno; ma se quegli che deve pagare la cambiale ha dichiarito in iscritto che egli *accetta*, allora questa accettazione gl'impone l'obbligo di pagare alla scadenza, ed il proprietario della cambiale ha ogni diritto di esercitare qualunque azione giudiziaria contro di lui e contro il traente, se la obbligazione non viene pagata. Quando la cambiale venne trasferita, con *girate*, ad ultri, quelli che intervennero nella cambiale come pure tutti i giratarii, sono

(*a*) Fra i *para-zacchere* può annoverarsi una specie di grandi stivali attaccati alla sella da cavalcare ed aperti sul dinanzi, che servono a guarentire il cavaliere dagli sprazzi di fango che sollevano le gambe di dietro del cavallo. La coreggia per la quale sono attaccati alla sella passa dall'occhio della staffa alle briglie della staffa medesima che essa attraversa. Il di dietro dello stivale scende alcun poco sotto il calcagno per guarentire dall' umidità. La parte posteriore della pianta del piede è sostenuta da una coreggia e da una molla chiusa nella fodera e coperta d' una pelle unta per difenderla dalla ruggine: a questi stivali possono adattarsi gli speroni. L' inventore è l' inglese Green. (G. M.)

responsabili verso il proprietario della carta che è l'ultimo cui venne passata in pagamento. Siccome la cambiale è un atto col quale si trasferisce il credito e la confidenza pubblica che si possede in una altra persona, così essa vien sempre considerata come un atto commerciale, che rende risponsabile, oltre gli averi, anche la persona. (Fr.)

* CAMBIATORE, dicesi in commercio quel mercante che fa banco dove si conta e cambia moneta. Oggidì si dice solamente *cambiator di moneta* a quegli che attende a cambiar monete, e quegli che fa le tratte e le sconta dicesi comunemente BANCHIERE (*V.* CAMBIO).

CAMBIO. L'oro, l'argento, il rame e tutti i metalli hanno un valore intrinseco che risulta dai loro usi nelle arti, dalle spese necessarie per estrarli dalle loro miniere e da altre diverse circostanze. Fra i loro usi, il più importante, quello cioè che li rende maggiormente utili, si è di servire per termine di paragone e di cambio cui si riferiscono i valori di tutte le cose. Dicendo che un ettolitro di frumento vale 16 franchi, è quanto dire che il frumento e l'argento sono due sostanze che, a proporzione della loro abbondanza attuale, hanno tali valori relativi, che un ettolitro di frumento si cambia, per concorde opinione, col peso di 80 grammi d'argento al TITOLO 0,9 (a questo titolo un franco vale 5 grammi d'argento. *V.* TITOLO e MONETE). I metalli preziosi vennero preferiti per termine di comparazione ad ogni altra mercatanzia, atteso il proprio loro valore che è meno esposto a variare, il piccolo volume, il loro prezzo considerabile, e perchè comodamente si scambiano con qualunque altra merce; finalmente per la loro durata, per la difficoltà di alterarne la purezza, ec. L'esistenza delle monete presso una nazione dimostra certamente un alto grado di incivilimento.

Ma variando il valore delle merci per mille cause, il loro *prezzo*, cioè a dire, il *valore considerato in metalli*, cangia continuamente. Le monete di un paese, d'argento, d'oro e di rame, non conservano nè meno fra esse i loro valori relativi che all'incirca. Quantunque la moneta d'oro da 20 franchi si scambi già giornalmente per 4 monete d'argento da 5 franchi, tutti sanno peraltro che sovente la scarsezza dell'oro le dà un valore relativo maggiore che all'argento; questo è ciò che costituisce l'AGGIO variabile coi tempi e coi luoghi. Paragonando le monete di due paesi, è facile trovare il valore di una relativamente all'altra, dal titolo conosciuto di ciascuna moneta e dal suo peso, i quali sono generalmente fissi e guarentiti dall'impronta del principe o dallo stemma dello stato che fece coniare queste monete. Infatti, si potrà dal loro peso reale dedurre la loro lega, poichè il titolo è conosciuto; sottraendo il peso della lega, si avranno due pesi dello stesso metallo, il cui valore relativo risulterà dal rapporto delle loro quantità. Si sa, per esempio, che un franco pesa 5 grammi di argento: ne sottro un decimo per la lega di rame che vi si trova, considerata di niun valore, e riconosco che il franco è il prezzo di 4, 5 grammi d'argento puro. M'è noto del pari che la corona (crown) d'Inghilterra pesa 30,014 grammi, e contiene soltanto 27, 09 d'argento fino; trovo facilmente che la corona varrà franchi 6,02 in moneta di Francia: questo è il valore intrinseco relativo delle due monete. Le spese di *monetaggio* accrescono alquanto il valore della moneta; ma si negligono nel confronto delle due monete, perchè questo valore aggiunto esiste da ambe le parti.

Il valore delle monete d'oro straniere si stima alla stessa maniera, paragonando il peso ed il titolo di esse al peso

ed al titolo delle nostre; si può inoltre avere riguardo all'aggio, che è la differenza attuale tra i prezzi dell' oro e dell' argento.

Questi sono i principii che servono a formare la tavola dei valori delle diverse monete straniere (*V.* questa voce). Il *cambiatore di monete* deve conoscere esattamente queste relazioni, ed allorchè gli viene offerta una di queste monete per iscambiarla in moneta del proprio paese, egli deve ridurla nel rapporto assegnato da questi valori relativi (*V.* aritmetica); tuttavolta, non bisogna omettere di far entrare nel calcolo lo stato delle relazioni commerciali, secondo il corso attuale. Per concepire in che consista questo corso e come venga stabilito, conviene trattare un' altra parte delle funzioni del banchiere.

Quando un commerciante vende una mercanzia ad uno dei suoi corrispondenti che abita un' altra città, Londra, per esempio, è raro che il pagamento si faccia in *numerario*, cioè in metalli monetati; il compratore s'informa se trovasi nel proprio paese qualche altro negoziante che, avendo invece comprate delle merci a Londra, abbia d'uopo di rimettervi il valore del suo acquisto. Ne nasce allora una relazione di commercio fra le due persone delle stessa città, l'una delle quali è il debitore, l'altra il creditore, quantunque non abbiano essi comperato l'uno dall' altro. Il creditore trae una *lettera di cambio* al suo debitore in Londra, vale a dire, fa un atto per cui trasmette il proprio credito ad un suo concittadino che è a Londra debitore, e questo gliene paga il prezzo (*V.* lettera di cambio); questi poi invia la stessa lettera di cambio girandola, cioè a dire, trasmettendone la proprietà, al suo rispettivo creditore, il quale farà che gli venga pagata a Londra da quegli a cui è tratta la lettera di cambio. Si evita con ciò il doppio trasporto dei metalli, che, oltre le spese, potrebbero anche andar soggetti e perdite.

Siccome le relazioni commerciali che sussistono fra due città, dello stesso regno o di regni differenti, producono un gran numero di cambi di questa natura, così si fanno i commercianti alla borsa proposizioni reciproche. Se due città vendono e comprano reciprocamente per somme eguali, non occorre più alcun trasporto di metalli per saldare i conti scambievoli. Tutti i conti si saldano con *lettere di cambio*. Ma è ben difficile che avvenga un tal caso, e per lo più una terza città interviene per istabilire l' equilibrio fra i debitori ed i creditori. Per esempio, un commerciante di Parigi paga il suo debito a Londra con una cambiale tratta sopra un banchiere di Amsterdam, perchè, se la borsa di Parigi è più debitrice che creditrice verso quella di Londra, essendo il contrario alla borsa di Amsterdam, si potrà regolare ogni cosa, e di comune consentimento, fra queste tre città, senza alcun trasporto di metalli. Una quarta città, una quinta ec., possono intervenire ugualmente, e la conoscenza di tutte queste relazioni e delle variazioni che esse provano, è una delle più importanti che il banchiere debba acquistare. L' invenzione delle cambiali è senza dubbio una delle più utili e più ingegnose; essa ha origine, come si vede, dalla stessa condizione del commercio esistente fra due città, che sono obbligate di soddisfare reciprocamente a' proprii debiti.

I negoziati della borsa relativi a queste operazioni sono un traffico che può dirsi un *commercio di carta*, che è un segno rappresentativo dei metalli preziosi; queste carte sono adunque una merce il cui valore cangia colle circostanze, come cambia quello di qualunque altro oggetto commerciale. Le variazioni di prezzo

delle lettere di cambio sono un fatto di cui si può facilmente concepir la ragione. Se v'ha più persone che domandino somme pagabili a Londra, che non ve n'abbia di quelle che propongono di riscuoterne, la lettera di cambio sarà *al di sopra del pari*, cioè varrà più che non indica il valore di questa lettera in moneta di Londra. Tutte le volte adunque che si fa venire da un paese un valore di mercatanzie maggiore di quello che vi s'invia, il cambio con questo paese sarà sfavorevole e la differenza *col pari* potrà giungere quasi fino alle spese di trasporto del metallo, più l'assicurazione, che rappresenta i rischi del trasporto. Le città d'uno stesso regno provano nel loro commercio le medesime influenze sui valori delle carte. Il cambio di Roano con Parigi può guadagnare o perdere 1, 1 $\frac{1}{2}$, 2 per 100, tal che è lo stesso precisamente come se queste città si servissero di monete dello stesso nome e di valori differenti, cioè che 100 franchi dell'una ne valessero 101, 101 $\frac{1}{2}$ dell'altra.

Il prezzo delle lettere di cambio varia adunque continuamente; e paragonandolo al valore *del pari* delle monete, si può giudicare del grado di prosperità del commercio, sì fra due città, che tra due regni stranieri. Noi abbiamo esposto alla voce bilancia del commercio che cosa debbasi intendere per questa espressione, e come sia questa nozione legata alla prosperità finanziaria ed industriale d'uno stato. La città che importa pei suoi consumi più valore di merci che non ne esporta, deve pagare il di più con una perdita in metallo monetato. Si è veduto alla voce banca che ogni città, ogni stato deve avere pel servigio del proprio commercio una certa quantità di numerario, e che i metalli inviliscono o divengono più preziosi secondo la loro abbondanza o la loro scarsezza: abbiamo esposto come i metalli vadano, per così dire, da se stessi in cerca dei luoghi dove il loro valore è più grande, cioè ove si può comperare collo stesso denaro maggior quantità di una data merce; e si è veduto come l'uso della carta può supplire utilmente ai metalli negli affari pubblici; ora è inutile ritornare sugli stessi oggetti. Aggiungeremo che, quando le somme rappresentate da queste carte pubbliche non si possono cangiare a volontà e senza spese contra il loro proprio valore in moneta, esse non hanno più che un valore ideale sempre variabile, e le lettere di cambio, pagabili con queste carte, screditate, non hanno più alcuna base fissa sulla quale l'idea *del pari* possa stabilirsi.

Oltre i metalli impiegati negli acquisti e che vengono scambiati secondo il proprio loro valore, le nazioni si servono inoltre d'una *unità* che non è una moneta, ma che ne conserva tutta la stabilità, perchè il rapporto di questa unità o di questa moneta fittizia colla vera moneta ricevuta in circolazione, viene dalle leggi regolato. A tal modo la lira sterlina usata in Inghilterra per far computi, stipulare convenzioni, tenere scritture, percepire imposte, non è una moneta effettiva; ma siccome questa unità di convenzione è determinata dal suo rapporto colle monete correnti (cioè quattro corone o 20 scellini di moneta effettiva valgono una lira sterlina), si può considerarla come reale al pari di ogni altra.

Non avendo corso una moneta che nel paese pel quale venne coniata, il viaggiatore che se ne vuole provvedere per averne nei paesi ove passa, ne compera dai cambiatori di moneta, e si stabilisce, come per lettere di cambio e per gli stessi motivi, un corso variabile, secondo il quale si fanno le valutazioni delle monete rispettive dei diversi paesi; si paga una moneta ora più ora meno *del pari*, cioè

più o meno del suo valore reale, secondo la proporzione delle somme domandate ed offerte. Si stabilisce adunque un commercio di cambio, precisamente come quello della carta; il corso aumentato dell'interesse a benefizio del cambiatore, stabilisce il valore di questa moneta pel momento in cui si fa il cambio.

Riguardo al computo necessario per trovare i valori delle somme che fanno l'oggetto del cambio, sì in carta, sì in moneta, abbiamo dati i principii alla voce aritmetica, ove esponemmo le regole *congiunte* o *di cambio*. Questi calcoli risultano dai rapporti dati dal corso delle lettere di cambio; e bisogna conoscere lo stato di questo corso, od il rapporto dei valori che hanno attualmente le due monete paragonate fra loro. Per maggiore semplicità, i banchieri convennero, tra le diverse monete di due paesi, prenderne due, per termine di comparazione, e non far cadere che sopra una di esse le variazioni cagionate dal cambio. Così nel commercio tra la Francia e l'Inghilterra, si esprime in franchi il valore d'una lira sterlina: questa lira è un termine fisso, e la si paga 22 franchi 23, oppur 24, più o meno, secondo le circostanze; e siccome il franco e la lira sterlina sono costantemente i due termini di confronto, si sottointendono ordinariamente, e dicesi soltanto che il *cambio d'Inghilterra* è a 22, 23, 24 . . . ; il che significa, per chi ha l'abitudine di queste operazioni, che, per comperare una lira sterlina, ei vogliono 22, 23, 24 franchi. In questo esempio, il primo di tali valori chiamasi il *certo*, il secondo, l'*incerto:* denominazioni che equivalgono a quelle di *termine fisso* e *termine variabile*.

Per essere in istato di fare questi calcoli di cambio, bisogna adunque comprendere questo linguaggio abbreviato, conoscere le unità sottointese ed il numero certo, nonchè i loro rapporti colle monete reali o di banca (*V.* questa voce); poi applicarvi le *regole congiunte*. Varie opere vennero pubblicate per far conoscere queste convenzioni, e noi ci allontaneremmo dai confini prescritti, se volessimo offrire oltre un estratto di questi rapporti. L'estratto seguente comprende tutte le relazioni di cambio colle città più commercianti, e può bastar pressochè a tutti i bisogni. Abbiamo indicato il prezzo *del pari* di cambio con queste città; i nomi, i valori e le suddivisioni delle monete di cambio si esporranno alla voce moneta. La lettera D significa *dà*, R *riceve ;* il termine fisso o certo trovasi nella seconda colonna, il variabile od incerto nella prima.

La Francia nelle sue operazioni di cambio con

Amsterdam	R	56 $\frac{7}{10}$ den. di grosso per	3 franchi.
Berlino .	D	379 $\frac{1}{4}$ franco	100 risdalleri correnti.
Genova .	D	477 franc.	100 piastre di b.
Ginevra .	D	163 $\frac{11}{18}$ fr.	100 lire correnti.
Amburgo.	D	187 fr.	100 marchi di b.
Lisbona .	R	431 rees	3 franchi.
Livorno .	D	518 fr.	100 piastre.
Londra .	D	1 lir. sterl.	24 franchi.

Madrid .	D 16 fr.	. . . .	1 pistola h. c.
Napoli .	D 441 fr.	. . . .	100 ducati.
Pietroburgo	D 129 fr.	. . . .	100 rubli pap.
Vienna .	D 258 fr.	. . . .	100 fiorini correnti.

Questi dati indicano il significato del *listino* dei cambi alla borsa di Parigi. Leggendovi che il corso con Amburgo è a 183, conchiudo che il rapporto delle monete di cambio attualmente, fra queste due piazze, è tale che 183 franchi si pagano a Parigi per ricevere 100 march. in Amburgo.

Ma riferendosi alle altre piazze d' Europa, non si conservano più nè le stesse unità, nè lo stesso termine fisso.

Amsterdam nei cambi che fa con

Amburgo	D	35 soldi, più o meno, per	2 marchi di banca.
Lisbona .	D	53 denari di grosso . .	1 croc.
Londra .	D	37 scellini.	1 lira sterlina.
Francia .	D	56 denari di grosso . .	3 franchi.
Vienna .	D	12 soldi.	1 risdallero.

Basilea nei cambi con

Amsterdam	D	142 lire più o meno per .	100 fiorini correnti.
Genova .	D	64 soldi.	1 piastra h. b.
Amburgo	D	126 lire	100 marchi h. b.
Londra .	D	16 lire	1 lira sterlina.

Parigi, 40 franchi valgono 27 lire fisse: il cambio si valuta un tanto per cento: 100 franchi ne valgono 100 $\frac{1}{4}$ più o meno, moneta svizzera.

Francfort sul meno nei suoi cambi con

Amsterdam	D	136 risd. di c. più o meno per	250 fiorini.
Amburgo.	D	145 risd. id.	300 marchi di b.
Londra .	D	138 risd. id.	22 $\frac{1}{2}$ lire sterline.
Parigi .	D	77 risd. id.	300 franchi.

Amburgo nei suoi cambi con

Amsterdam	R	106 fior. corr. più o meno per	120 marc. di b.
Francfort	R	145 risd. di camb. . . .	300 id.
Londra .	D	33 sc.	1 lir. sterl.
Parigi .	D	25 scellini di banco . .	3 franchi.

LONDRA, nei suoi cambi con

Amsterdam	R	11 fior. corr più o meno per	1 lir. sterl.
Genova .	D	48 den. ster.	1 piastr. h.
Lisbona .	D	70 id.	1000 rees.
Livorno .	D	52 id.	1 piastra.
Napoli .	D	44 id.	1 ducato.
Parigi .	R	24 fr.	1 lir. sterlina.

Non prolungheremo maggiormente queste numerazioni convenzionali: le sopraddescritte sono piu che bastanti all'intelligenza delle operazioni ordinarie, e serviranno di base a simili calcoli; si consulteranno i trattati speciali, nei casi non preveduti in questo articolo. V. soprattutto *Les Tableaux complets des arbitrages*, ec. opera di Schinz. Questo trattato è il più moderno ed il più completo che siasi pubblicato sopra tali materie. (Fr.)

* CAMBISTA. Cambiator di moneta lo stesso che CAMBIATORE (*V.* CAMBIO).

* CAMBRAGIO; sorta di panno; forse così detta dalla città di Cambrai.

* CAMBRAIA. Sorta di tela finissima così detta dalla città di Cambrai dove da prima fu fabbricata (*V.* TELA).

CAMELLINA. Pianta della famiglia dei cruciferi (*Myagrum sativum*) che coltivasi in grande per raccorne i semi, dai quali si estrae un olio che serve per la pittura, per la fabbricazione dei saponi neri e per bruciarsi nelle lampane. Le basta una terra di qualità mediocre; non ha d' uopo d' umidità che nei primi momenti del suo accrescimento, e tre mesi tutto al più bastano perchè maturi compiutamente; circostanze che rendono molto utile questo genere di coltivazione. Il seme di camelline non conserva la facoltà di germinare che per un anno, ed è sì minuto, che per ispargerlo sul suolo lo si mescola con sabbia acciò le piante non crescano troppo fitte; un chilogrammo basta per seminarne un campo: lo si sparge dopo due arature ed una erpicatura. Bisogna diradarla ove crebbe troppo fitta, e lasciarvi circa un decimetro e mezzo (6 pollici) di spazio vuoto intorno ad ogni pianta. Il raccolto fassi quando la pianta ingiallisce; essa maturasi dopo raccolta. La semenza battesi col bastone, col coreggiato e conservasi all' asciutto per un mese, passato il quale la si pone sotto la macina per estrarne l' olio coi metodi soliti (*V.* MULINO DA OLIO). Questo liquido vien detto per corruzione nel commercio *olio di camomilla*, o *Dorella d' Allemagna*. Gli steli servono poscia a riscaldare il forno o a coprire le case. (Fr.)

* CAMERA propriamente è quella stanza fatta per dormirvi; ha però vari altri sensi nelle diverse arti e mestieri e nella Fisica.

* CAMERA chiamano i magnani, carrozzieri e simili una specie di staffa a squadra e talvolta inginocchiata, stabilita in qualche parte per vari usi.

* CAMERA, dicono pure i carrozzieri a quelle rotelle nelle quali passa il cignone che regge la cassa degli sterzi e delle carrozze.

* CAMERA, dicono i legnaiuoli e simili quel cavo che si fa in un pezzo di legname in cui dee internarsi un dente per calettatura, ovvero una grossa cavicchia di legno, una chiavarda o simili.

* CAMERA, dicesi nell' artiglierie o si-

mili, quella parte che nelle bocche di fuoco, a cagione di maggior fortezza, si fa nel voto più stretta vicino al fondo.

* CAMERA dicono i marinari il maggior vano della tromba in cui scorre lo stantuffo o, com' essi dicono, il gotto.

* CAMERA *di commercio*, chiamasi volgarmente quell' unione de' principali negozianti d' una piazza, i quali provvedono insieme agli affari del loro commercio.

CAMERA LUCIDA. Questo strumento d' ottica trasporta l' imagine d' un oggetto sopra una carta con quella dimensione che si vuole e conservandogli i suoi colori e l' aspetto che esso ha naturalmente; per averne la copia esatta, non si ha a far altro che seguire con la matita le forme ed il contorno di questa imagine e colorirla. La camera lucida venne imaginata da Wollaston; ne spiegheremo la costruzione ed il modo di servirsene, e insieme i cangiamenti fattivi a fine di perfezionarla. Quelli che bramassero più estese istruzioni su questo argomento potranno consultare gli Annali di Chimica e Fisica di Parigi, tom. XXII, pag. 137.

S' imagini un prisma di cristallo quadrangolare ABCD (Tav. V delle *Arti fisiche*, fig.5): uno dei cui angoli B è retto, e l' angolo opposto C ottuso. Una delle facce A B di questo prisma è collocata orizzontalmente ; l' altra BD è verticale. I raggi emanati da un oggetto lontano Q penetreranno nel vetro dietro le direzioni *ac*, *bd*, e si rifletteranno due volte al loro scontrarsi colle facce CD, CA in modo da uscire dalla faccia orizzontale, nelle direzioni convergenti verso O. L' occhio posto in questo punto O vedrà quindi l' oggetto lontano Q, come se ei fosse realmente posto in P, dietro le linee *a'* O, *b'* O. Siccome la pupilla trovasi molto vicina allo spigolo A del prisma, così si fa in modo che i raggi riflessi sopra AC non entrino nell' occhio che per una parte della pupilla e che l'altra parte di essa sopravanzando alcun poco il prisma, scorga direttamente gli oggetti esterni posti abbasso. In tal guisa l' osservatore vedrà, ad un tratto e con lo stesso occhio, l' imagine riflessa ed un cartone bianco posto disotto su cui questa disegnerassi (*V.* la fig. 6). Sarà quindi facile porre su questo cartone attaccato allo strumento un foglio di carta AD e ricevervi sopra l' imagine riflessa; si segneranno con la matita tutti i contorni di questa figura della quale avrassi in tal modo una copia esatta.

Tale è lo strumento imaginato dal dottor Wollaston; vi si aggiunge una lente convergente o divergente, che si colloca dinanzi al prisma quando la vista abbisogna di questo aiuto. Finalmente rinchiudesi il prisma in una scatola di rame annerito che lascia scoperte le facce che i raggi luminosi devono attraversare e vi si adatta un fusto mediante il quale si può attaccar lo strumento sull'orlo d'una tavola, con una vite di pressione, come si vede nella fig. 6. La verga *a* può ricevere un movimento di rotazione e di torcimento ; può anche allungarsi più o meno in certi limiti col mezzo di un tubo in cui scorre alla foggia de' cannocchiali ; questi movimenti fanno che si possa dare al prisma la posizione conveniente rispetto al piano AB, che deve riprodurre l' imagine sotto i segni della matita.

Il principale inconveniente di questo strumento d'ottica, è di non lasciar iscorgere con uguale nettezza l'imagine ritratta e la matita che deve riprodurla: la lucidezza dell' imagine non può mai ottenersi che diminuendo quella della matita, e viceversa, secondo che impiegasi la parte più grande della pupilla a vedere i raggi emergenti o quelli diretti. Un

leggero moto dell' occhio basta a far iscomparire l'imagine o la matita, e si comprende che è impossibile disegnar esattamente l'una se si cessa per un momento di vederla o di vedere la punta della matita.

Amici, dotto professore di Modena, imaginò vari apparati per rimediare a questo difetto, fra i quali deve notarsi il seguente: ABCD (fig. 7) è una lastra di vetro trasparente, e FG la superficie d' uno specchio metallico che fa con BD un angolo BFG di 45°. Un raggio luminoso RM emanato da un oggetto lontano, riflettesi su questo specchio in M, di là va a riflettersi nuovamente in N sulla faccia della lastra BD in una direzione NO perpendicolare a RM: un occhio posto in O vedrà quindi, attraverso questa lastra BD, l' oggetto riflesso più abbasso, come se fosse posto in X, e siccome la mano posta al di sotto può agevolmente vedersi, è facile, come nella camera di Wollaston, disegnare tutte le forme dell'oggetto veduto.

Bisogna aver l' attenzione di far la lastra ABCD abbastanza grossa acciò le riflessioni che produce la superficie inferiore AC non penetrino nella pupilla; le due facce opposte di questo specchio deveno essere esattamente paralelle, a fine di evitare le doppie imagini che ne risulterebbero di necessità se non si soddisfacesse a tale condizione. Questo raddoppiamento, specialmente quello degli orli delle imagini, rende la figura confusa e ne distrugge affatto la regolarità.

Amici dispone ancora il suo apparato in un' altra forma. ACB (fig. 8.) è un prisma triangolare isoscele il cui angolo C è minore di 90°; lo spigolo B poggia sulla lastra di vetro MN con la quale il prisma è solidamente riunito sotto un angolo ABM di 45°. Il raggio luminoso emanato da un punto R, entra nel prisma per la faccia AC, riflettesi sopra AB, esce per la faccia BC e va a riflettersi nuovamente in I nella superficie superiore della lastra MN in modo da lasciar vedere all' occhio collocato in O l' oggetto in X. Abbiamo detto che l'angolo C del prisma non doveva giungere a 90, poichè l' occhio, avanzandosi un poco in R, potrebbe vedere un' altra imagine riflessa nell' interno del prisma. Evitasi un tale inconveniente coprendo il di sopra con una lamina CN, che forma parte della montatura dello strumento, ed è forata d' una fessura attraverso la quale si guarda. Questa lamina ferma i raggi che, dopo aver incontrato la faccia anteriore del prisma, si rifletterebbero verso l' occhio.

Questi vari strumenti vengono eseguiti con tutta perfezione da Luigi Chevallier, fabbricatore di strumenti d' ottica, che dimora a Parigi vicino al *Pont-neuf*, *quai de l' Horloge*, *n.*° 65. Devesi inoltre per giustizia dichiarare che questo artefice mi aveva mostrato una camera lucida di sua invenzione, simile affatto a quella della fig. 7, molto tempo prima che Amici la avesse fatta conoscere in Francia; dal che si deve conchiudere che Chevallier faceva questa scoperta a Parigi contemporaneamente al celebre fisico di Modena. Il primo faceva eseguire il suo istrumento per presentarlo alla Società d' Incoraggiamento; le cure del suo commercio da un lato, e il desiderio di porre ogni diligenza nell' esecuzione del suo apparato dall' altro cagionarono un ritardo in tale operazione, durante la quale ei vide il suo metodo pubblicato da Amici (*a*). (Fr.)

(*a*) Ci siano permesse alcune brevi osservazioni. È possibilissima nelle scoperte la combinazione che due persone concepiscano ad un punto la stessa idea: ma è difficilissimo che o l' idea stessa o la esecuzione di essa non differisca alcun poco ne' suoi particolari;

CAMERA OSCURA. Quando s' impedisce alla luce del giorno di entrare in una stanza chiudendone le aperture, e che si fa un foro O (Tav. V delle *Arti Fisiche*, fig. 9) di circa un pollice di diametro in una delle imposte, per lasciar penetrare i raggi emanati da un oggetto Q posto in distanza, questi raggi s' incrocchiano in O, e formano due coni luminosi opposti per la loro cima comune O. Una sezione fatta nel cono interno con un cartone N, vi fa apparire una imagine rovesciata P dell' oggetto; ma questa imagine è confusa e rassomiglia come ad ombre leggere. Per renderla più precisa e meglio disegnata, adattasi a questo foro un vetro convergente la distanza del cui fuoco sia molto piccola in confronto della distanza dell'oggetto. I fascetti di luce mandati dagli oggetti esterni vanno a riunirsi in altrettanti fuochi nella camera oscura, e dipingono con molta chiarezza questi oggetti sovra un cartone bianco posto alla distanza ove sono questi fuochi; questa imagine partecipa di tutti i movimenti degli oggetti, se questi cangiano di situazione, ed è adorna degli stessi colori; è questo un quadro animato della scena esterna, veduto in minor dimensione e più dappresso. Si può anche ricevere l' imagine sopra una lastra di vetro offuscata, che la lascia vedere per la sua trasparenza. Questo vetro N è fissato verticalmente dinanzi al foro O dell'imposta, nel fuoco del vetro convergente, ed ancora si guernisce di un tubo innestato in un altro per portar questo vetro e dirigere l'asse del cono verso le parti vicine.

Siccome l' imagine ricevuta sul cartone o sul vetro è verticale e rovescia, e quindi sarebbe difficile riportarla sopra un foglio per prenderne la copia, così si preferisce riflettere un fascetto di luce incidente per renderlo verticale. Uno specchio *ab* (fig. 10) inclinato di 45° all'orizzonte, soddisfa benissimo a questo scopo; l' imagine AB trasportasi in *a' b'* dopo aver attraversato il foro O e la lente che vi è adattata; essa viene ricevuta sopra una carta orizzontale, e si presenta diritta allo spettatore collocato verso *b'*, vale a dire con la schiena volta verso l'oggetto che vuol disegnare.

Fabbricansi nel commercio alcune cassette leggere che si possono smontare e piegare a parte a parte col mezzo di cerniere poste agli spigoli e che trasportansi quando si vuole vicino ai luoghi di cui si vuol copiare la prospettiva. Una cortina che copre l'apertura in cui s' introduce la testa e le braccia, impedisce che la luce penetri nell' interno, ed il cono di luce trasporta sulla carta una imagine abbastanza chiara degli oggetti esterni, (*V.* fig. 11). Variasi molto la forma di queste cassette, cui si dà il nome di *camera oscura*. Cercasi di renderle portatili, facili a montarsi sul luogo, atte a

quindi l' asserzione di Francoeur ci sembra un po' troppo generale, quando dice la camera lucida di Chevallier *simile affatto a quella della fig. 7* (*exactement semblable à celle de la fig. 7*); d'altronde, a confessione dello stesso Francoeur, Chevallier faceva eseguire il suo strumento, e ritardava per porre ogni diligenza nella sua costruzione, quando giunse in Francia la notizia della camera lucida di Amici; dunque l'apparato di Chevallier non era ancora fatto, nè si poteva averne veduto l' effetto. Per tutte queste ragioni crediamo che l'asserzione di M. Francoeur, rispettabile per tanti motivi, non possa bastare menomamente a torre al professore Amici il merito della invenzione di questa camera lucida. Tanto più che abbiamo veduto troppo sovente quel vivo amor patrio che anima i cuori francesi, accecar i più grand'uomini che essi abbiano avuto, e persuaderli ad attribuire a' loro concittadini scoperte fatte da altre nazioni. Noi Italiani ne abbiam troppe prove, nè possiamo a meno di non temere ad ogni ombra che di nuovamente defraudarci minacci. (G.M.)

contenere il disegnatore e la carta su cui egli lavora ec. Bisogna aver molte lenti da sostituirsi l' una all' altra per proporzionare la distanza del fuoco alla lontananza degli oggetti; la lente è fissata in un tubo verticale innestato in un altro, per poterlo alzare od abbassare in una certa estensione; lo specchio può girare: 1.° sopra un asse orizzontale per prender diverse inclinazioni; e 2.° sopra un asse verticale, per dirigersi verso tutti i punti dell' orizzonte. Questi movimenti si fanno mediante un meccanismo interno, e quindi senza uscire dalla cassetta. Si può agevolmente immaginarsi questo apparato senza che faccia d' uopo darne una descrizione più estesa.

Le camere oscure più comode sono quelle che si formano con quattro leggeri bastoni riuniti fra loro come segue; essi sono disposti come i quattro spigoli d' una piramide quadrangolare tronca vicino alla cima, sono inclinati sul suolo su cui si piantano, sono lunghi circa 16 decimetri ed imitano con tale disposizione un piedestallo a quattro gambe unite in alto ad una base forata d' un buco ove è il tubo e la sua lente sopra della quale havvi lo specchio. Più abbasso 6 decimetri distante dal suolo vi ha una tavoletta che sostiene la carta su cui cade l' imagine tramandata dallo specchio; questa tavoletta è orizzontale, ed unita alle quattro gambe o piedi dello strumento. Una cortina che inviluppa tutto l' apparato e passa dietro il disegnatore incrocicchiandosi sulla sua schiena non lascia entrare la luce.

Wollaston assicura che le migliori lenti, per questa sorte di strumenti, sono i vetri menischi, concavi verso gli oggetti, convessi verso l' imagine, ed i quali, per essere convergenti, devono avere la loro parte convessa lavorata sopra una sfera di minor diametro della loro parte concava (*V.* fig. 12). Cauchoix, perchè l'imagine abbia la maggior chiarezza possibile, crede conveniente di dare al minor raggio i $\frac{5}{8}$ della lunghezza di quello dell'altra sfera.

Gli specchi metallici sono preferibili a quelli di vetro, i quali, a motivo delle riflessioni prodotte dalle due superficie opposte, non presentano che imagini più o meno confuse, specialmente quando queste superficie non sieno esattamente paralelle. Siccome però gli specchi di vetro stagnati sono a basso prezzo, e bastano per uno strumento di semplice divertimento, così è di questi che si fa uso generalmente. Gli specchi metallici sono inoltre soggetti ad offuscarsi all'aria ossidandosi.

Vincenzo Chevallier, fabbricatore di strumenti d' ottica a Parigi, imaginò di sostituire, all'unione dello specchio e del vetro convergente, un prisma triangolare ABC (fig. 13), la cui gran faccia AB è inclinata di 45° sulla piccola AC, che ponesi orizzontalmente; la terza faccia B è ridotta a segmento sferico di circa 5 decimetri di fuoco. Questo prisma, di cui vedesi la base nella fig. 13, ha circa 60 millimetri d' altezza; il lato AB ha 60 millimetri, AC ne ha 45; queste dimensioni però sono arbitrarie. Il prisma è fissato su d' un telaio che lascia la libertà di dirigerlo verso i luoghi all' intorno, di farlo girare intorno ad un asse orizzontale per variare l' inclinazione dei lati AB, AC, BC, finalmente di innalzarlo quanto si vuole al di sopra dell'orifizio della camera oscura che non è più munito di alcun vetro. I raggi luminosi entrano nel prisma, riflettonsi sulla faccia AB, escono incrocicchiandosi, e vanno a cadere sul foglio orizzontale; la superficie BC in forma di segmento di sfera tiene luogo di vetro convergente. Una carta bianca applicata sulla faccia che riflette

AB, e ritenuta da una lamina di rame, impedisce che la luce incidente esca dal prisma.

I vantaggi di questo apparato consistono nell'evitare le doppie riflessioni, e dare quindi imagini più precise; nel render inutile l' uso d'uno specchio a facce parallelle, il quale è sempre costoso e di difficile esecuzione; nel non far uso di foglia o stagnatura, che facilmente si guasta; finalmente nel lasciar libera la comunicazione con l'aria esterna in alto della cassetta, il che rende meno incomoda la situazione del disegnatore, lasciando rinnovarsi l' aria viziata dalla respirazione, e riscaldata in uno spazio molto ristretto (a).

La camera oscura è d' un uso molto frequente; non solo presenta un trattenimento dipingendo quadri animati di un aspetto vario e piacevolissimo, quando si ha una finestra dalla quale scoprasi un bell' orizzonte, ma se ne fa uso anche per disegnare rapidamente vedute, paesetti, o prospettive, le quali, senza questo apparato, esigerebbero molto tempo, e riescono in tal guisa di una compiuta esattezza. La pratica delle regole geometriche presenta lungaggini, difficoltà e studio, che si risparmiano con la camera oscura, poichè basta seguitare colla matita i segni dell' imagine: ma si cadrebbe in un grand' inganno se si supponesse che questo strumento possa dispensare dal conoscere il disegno; senza la conoscenza di quest'arte, non si faranno mai che quadri informi. Tutto al più si può riguardare la camera oscura come un' eccellente maestra di prospettiva. I viaggiatori ne traggono gran partito, potendo con essa in breve tempo fare gli schizzi di tutti i punti di vista, i paesetti, i monumenti, dei quali vogliono conservare e trasmettere la conoscenza. (Fr.)

(a) A nostro parere, se il prisma non chiuderà il foro alla cima della cassetta, questo vantaggio non basterà forse a compensare la poca lucidezza che avranno le imagini a motivo della luce che lascerà penetrare; d'altronde vi sono mille mezzi anche nelle camere oscure di lasciarvi aperture per l' aria senza che entri la luce, mezzi che ci sembrano dover essere ugualmente necessari anche in questo caso. (G.M.)

* **CAMERA OTTICA** chiamano molti la camera oscura (*V.* questa parola).

* Camera ottica, chiamasi pure una cassetta con lente a cui, applicando l'occhio, si vedono ringrandite e come in lontananza, per mezzo di uno specchio inclinato, le vedute che di mano in mano si pongono sul piano della cassetta medesima.

* **CAMERIERINO**, chiamasi quel piccolo arnese detto altrimenti cavastivali.

***CAMERINO**. In marineria è uno stanzolino fatto con tramezzi d' assi nella poppa o lungo i fianchi d'una nave per uso del pilota ed uffiziali. Gli stanzini de' piloti e bassi uffiziali nelle navi d' alto bordo diconsi *Ranci*.

* Camerino *di cucina*, piccola stanza nelle navi dal lato della prua.

CAMICIA. La camicia è il primo vestimento che sta sotto di tutti gli altri; è una veste di pannolino che ponesi per lo più immediatamente sulle carni e scende dal collo fino alle ginocchia per gli uomini e fino alle noci dei piè per le donne. La camicia si compone del corpo e delle maniche; quella delle donne ha una forma diversa da quella degli uomini. Vengono costruite dalle lavoratrici di biancheria.

Camicia, chiamano i fonditori la parte inferiore del fornello in cui si fa fondere il minerale per separarne il metallo. (L.)

* Camicia, chiamano pure i gettatori, quell' incrostatura o coperta che si fa con

mestura di creta, cimatura e sterco cavallino, sopra la cera onde sono rivestite le forme delle statue da gettare in bronzo.

* Camicia, dicono pure gli architetti malamente per Incamiciatura (*V.* questa voce.)

Camicia, chiama il vetraio una cupola grossa circa quattro pollici, con cui rivestesi in alcune fabbriche la corona del forno di fusione. (L.)

* CAMICIARA od anche CAMICIAIA, quella il cui mestiere è far le camicie (*V.* Biancheria.)

* CAMICIUOLA. Piccolo farsetto che secondo la stagione si porta sotto gli altri abiti sopra la camicia per difendersi dal freddo; per lo più si fa di lana a maglia o di flanella (*V.* queste voci).

* CAMINO, buca in forma di pozzo, ove nel trappeto ripongonsi le ulive e serbansi per quindi macinarle. Le ulive così serbate si dicono *incaminate*.

* CAMMELLINO, lo stesso che cammellotto. (*V.* questa parola).

* CAMMELLO, chiamasi in marineria una macchina inventata nel 1788 in Amsterdam pel cui mezzo si solleva un bastimento nell' acqua cinque o sei piedi, a fine di farlo passare sopra luoghi di basso fondo. Questa macchina componesi di due barche o grandi casse, che vogliam dirle, chiuse d'ogni parte le quali si lasciano riempiere d' acqua acciò si sommergano; vi si legano poscia varie travi che si fanno passare negli sportelli de'cannoni per guisa che dette casse non possano innalzarsi senza levar seco la nave. Vuotansi allora d' acqua le casse a forza di trombe, per cui queste, riempiendosi d'aria, divengono più leggere del fluido in cui sono immerse e sollevansi alzando insieme la nave. La quantità di che questa si solleva dipende dalla grandezza delle casse e dalla quantità d'acqua che vi si leva.

* Cammello, chiamano i calzettai quel pezzo di legno del telaio in cui sono fissate verticalmente molte piccole molle la unione delle quali viene da essi, con voce tolta dal francese, chiamata *Griglia*.

CAMMELLOTTO. *V.* Cambellotto.

CAMMEO. Pietra dura faldata, cioè che sopra è d'un colore e sotto d'un altro, nella quale a forza di ruote s' intagliano di basso stiacciato, rilievo, o basso rilievo, teste, figure o animali, levando tanto del primo colore, quanto bisogna per far restar sotto il campo di color diverso.

* Cammeo, si dice pure ella figura intagliata a basso rilievo in detta pietra o altra pietra preziosa, od anche in qualche composizione, come porcellana, terra, bambu', ec.

* CAMMINETTO, dicesi di quel fornelletto o piccol vase che è in capo al tubo o cannello della pipa, in cui si mette il tabacco (*V.* Pipa).

* CAMMINO. *V.* Strada.

Cammino. Agli articoli ventilazione, calore, fornelli si troveranno le nozioni relative ai mezzi di salubrità che procurano i cammini alle costruzioni pirotecniche destinate a diffondere il calore nelle stanze, nelle stufe, ec., ed alle varie forme che si danno ai focolari: non ci occuperemo in questo luogo che dei cammini propriamente detti, vale a dire dei condotti che mandano al di fuori i prodotti gasosi della combustione e determinano la corrente dell'aria.

La maggior parte dei cammini delle case private sono composti di condotti rettangolari le cui dimensioni, in generale poco convenienti, nelle maggiori città vennero fissate da decreti di pubblica amministrazione. Indicheremo più innanzi le basi dietro le quali si può approssimativamente calcolare la grandezza necessaria delle aperture dei cammini. All'articolo ventilazione vedremo che i

condotti assai più grandi del bisogno producono una corrente tanto forte, che nasce una precisa ventilazione nelle stanze; ne risulta una gran perdita di calore e correnti irregolari; e bene spesso quando le commessure o fessure delle porte o finestre non lasciano un sufficiente passaggio all' aria attirata dal di fuori, formasi nella tromba del cammino una aspirazione dall' alto al basso, che può supplire bensì a tale mancanza d' aria, ma ne risulta che una parte del fumo è trascinato nell' interno delle stanze. Per riparare a tale inconveniente, i fumisti fanno alcuni condotti particolari detti SFIATATOI, che introducono l' aria dal di fuori. Quando non si può attirare l' aria esterna dalle pareti laterali o inferiori del focolaio, la si fa venire dall' alto formando un condotto nella gola stessa del cammino, mediante una divisione o *tramezzo;* ma oltre alle perdite di calore che cagionano tali disposizioni, si ha l' incomodo di risentire una corrente d' aria fredda in vicinanza al cammino. Se si vuole diminuire l'attività di questa corrente bisogna ristringere l'apertura del cammino, o in tutta la lunghezza della sua gola o solo nella parte superiore col mezzo di quattro pietre di cotto inclinate a guisa di tramoggia, che diconsi MITRE; oppure, che è miglior partito, vicino al focolare, come si fa nei *cammini alla Rumford*, in quelli di *Desarnod*, nelle stufe e generalmente in tutti i caloriferi (*V. Caloriferi* alla fine dell' articolo Calore). Questi ultimi, come tutti i fornelli d' officina, hanno ancora una circostanza più favorevole, allorchè possono lasciar solamente quell' ingresso all' aria che esige il combustibile per essere abbruciato compiutamente.

Molti cammini delle case private sono fatti di cemento, alcuni di tubi di terra; tali costruzioni sono molto difettose e possono cagionare frequenti incendii. Infatti, quando la fuliggine ammassata in questi tubi si accende, l'altra temperatura, che si produce ad un tratto, fa screpolare o cadere in frantumi i materiali di che son fatte le loro pareti; ben presto la fiamma penetra fino ai pezzi di legname più vicini, e quindi il fuoco appiccasi prontamente alle altre parti dell' edifizio. Pubblici decreti proibirono sagacemente sì pericolose costruzioni nelle grandi città; in oggi vi si sostituiscono i cammini di pietre cotte o mattoni, nei quali anche appiccandosi il fuoco non ne risulta verun pericolo immediato : il rischio rimane soltanto all' esterno per le favolesche che si slanciano fuori dai tubi infiammati e possono esser portate da lungi sopra materie molto combustibili quando il vento soffia con forza. Per evitare anche questo grave inconveniente v' hanno decreti amministrativi i quali ordinano la spazzatura dei cammini, precauzione che non trascurano mai di prendersi elleno stesse le società d' assicurazione contro gli incendii pegli stabili assicurati (*V.* ASSICURAZIONE).

Gourlier, architetto inspettore della borsa di Parigi, immaginò di far costruire mattoni di tal figura, che la unione di quattro di essi lasci nel mezzo un tubo cilindrico di 9 a 10 pollici di diametro; ne occorrono di due figure come indica la Fig. 1 della Tav. XIX delle *Arti chimiche*, acciò nel porli in opera le commessure non cadano l' una sull'altra. I cammini costruiti in tal guisa sono più facili da nettarsi di quelli fatti ad angoli; basta farvi passare più volte un piccolo fascio di spini, che soffrega tutte le pareti interne: a tale effetto, lo si attacca alla metà d' una corda, un uomo ne afferra un capo stando abbasso del cammino e fa discendere il fascio; un altro, posto alla parte superiore, tira l'altro

capo della corda ed attrae a se il fascio. Continuasi tale operazione fino a che siasi levata tutta la fuliggine (in Inghilterra, per ispazzare in tale guisa i cammini, si adopera una scopa cilindrica). Si ricorse a questo mezzo anche per ispazzare i cammini rettangolari angusti, e specialmente quelli delle officine; ma per lo più vi rimane una quantità più o meno grande di fuliggine negli angoli, ed il fuoco può appiccarvisi anche dopo questa spazzatura.

Da qualche tempo si fa uso per costruire le gole dei cammini cilindriche di tubi di ghisa: questa forma presenta in tal caso il vantaggio d'una maggior solidità, e nei cangiamenti di temperatura il ristringimento o le dilatazioni che succedono rapidamente, si fanno in una maniera uniforme, sicchè la ghisa non è soggetta a spezzarsi. Questo modo di costruzione è utile principalmente nel caso in cui si voglia trar partito da una parte del calore che portano nel cammino i gas prodotti dalla combustione. Di fatti si sa che il calore attraversa molto più facilmente la ghisa di quello che i mattoni o il cemento: d'altronde questi materiali esigono sempre molto più di grossezza.

Sulla cima dei cammini pongonsi quasi sempre delle mitre di cemento o di terra cotta per evitare i risospingimenti che produce il vento, o de' cappelletti a girandola che non presentano mai di faccia al vento l'uscita del fumo. Queste disposizioni non occorrono quando il cammino è alto abbastanza. Allora si può sostituirvi un coperchio o piastra di lamina di ferro un po' curva sostenuta orizzontalmente, alla distanza di 40 o 45 centimetri dal foro di uscita del cammino, da tre o quattro ritti. Questa lamina non lascia penetrare l'acqua di pioggia nel cammino, ed impedisce che i raggi del sole si oppongano alla uscita del fumo.

Cammini delle officine. Queste costruzioni pirotecniche, fabbricate sempre senza altri dati che quelli spesso mal fondati dell'esperienza, e più spesso ancora dietro le abitudini dei luoghi, erano ben lontane dal produrre i migliori effetti che si potessero ripromettersi da una corrente d'aria adattata convenientemente ai diversi fornelli ed alle varie operazioni. Montgolfier, in cui ammiravasi una sì gran giustezza d'idee, fu il primo che cercò di sottoporre a regole precise la costruzione dei varii cammini (*a*); se questo scopo non si ottenne interamente, ne è cagione certo che l'argomento nol permetteva. In questo problema, tutti i dati, come la natura e la qualità del combustibile, tutte le influenze atmosferiche, lo stato dei corpi che si riscaldano, ec., sono variabilissimi, ma almeno si possono fissare approssimativamente certi limiti, entro i quali si devono ottenere utili risultamenti, e che non si possono oltrepassare senza qualche inconveniente.

Per valutare gli effetti delle correnti di aria prodotte dai cammini, Montgolfier li ridusse ai principii conosciuti dall'idrodinamica. Si sa che la salita dell'aria riscaldata in un condotto, dipende dalla diminuzione del suo peso specifico che risulta dall'accrescimento del suo volume; si può quindi attribuire la forza di essa alla diminuzione di densità o alla differenza di densità fra il fluido elastico interno del cammino e l'aria esterna, o finalmente alla differenza d'altezza delle due colonne di fluido elastico, che suppongonsi ridotte alla stessa densità; ed in quest' ultimo caso si supporrà la celerità dei gas, o prodotti della combustione nell'interno del cam-

(*a*) Clement e Desormes si sono utilmente occupati di queste applicazioni del calcolo alle costruzioni pirotecniche: avremo frequenti occasioni d'indicare i risultamenti cui furono condotti.

mino, uguale a quella d' un corpo grave caduto da un'altezza eguale alla differenza di altezza delle due colonne di fluido elastico.

Spieghiamoci meglio con un esempio, e scegliamo il caso più semplice, quello di un cammino di ventilazione, nel quale l'aria interna sia pura quanto l' esterna, e supponiamo inoltre che in tutta l'altezza del tubo la temperatura sia la stessa ed eguale a 100 gradi; quest'ultima condizione otterrebbesi inviluppando di vapor libero, su tutta la sua lunghezza, un tubo metallico sottile, una parte del quale fosse prolungata orizzontalmente.

Se questo tubo, che fa l'effetto d' un cammino, ha una altezza di 100 metri, i volumi stando in ragione inversa della densità, e il volume dei gas aumentandosi per ogni grado termometrico centigrado di 0,00375 del loro volume a 0°, ossia per 100 gradi di 0,375, avremo :

100 (aria esterna) : 137,5 (volume dell'aria interna) : : x : 100; dal che risulta x (densità ricercata) = 71.

La colonna d'aria esterna a 0° essendo di 100 metri, la colonna interna sarà equivalente a 71 metri, e la differenza, ossia l'eccesso di pressione esterna = 29 metri; la velocità dovuta a questa differenza si calcolerà dietro la formula della caduta accelerata dei corpi gravi, vale a dire moltiplicando la differenza, che in questo caso è 29, pel numero costante 19,62 (V. fluidi e caduta); ed estraendo la radice quadrata del prodotto, si avrà:

Velocità $= \sqrt{19,62 \times 29} = 23,85$.

Allora, per conoscere la quantità d'aria passata in un secondo, basterà moltiplicare la superficie della minor sezione del cammino, che lascia passare l'aria riscaldata, per questa velocità che indica la lunghezza della colonna d'aria passata in un secondo. Se la sezione interna del cammino è uguale a 0,5 metro quadrato, si avrà: $23,85 \times 0,5 = 11,925$; e moltiplicando ancora per chil. 1,298, peso di un metro cubico d'aria, si avranno: 15,478 chilogrammi. Si vedrà all' articolo salubrità, se questa quantità d' aria bastasse alla respirazione d' un dato numero d' individui o alla rinnovazione dell'aria per altri motivi.

Quando trattasi di calcolare la velocità dell' aria che ha servito alla combustione, il problema diviene alquanto più complicato, attesochè quest' aria ha cangiato di natura; l' acido carbonico formatosi la rende più pesante, e la proporzione di questo gas è variabilissima (V. combustibile e fornello). Nei fornelli ben costruiti, la quantità di aria impiegata sarà all' incirca il doppio di quella assolutamente utile; così, supponendo che sussistano gli stessi dati dai quali siamo partiti nell'esempio citato di sopra (eccettuata la composizione dell'aria), cioè altezza del cammino, 100 metri sezione, 0,5 metro; temperatura esterna, 0°, interna 100°.

Un metro cubico d'aria essendo composto di ossigeno 272g / di azoto 1026 } = 1298g

E l' acido carbonico di 27 di carbonio e 62 di ossigeno, si avrà: 72 : 27 :: 272 : x = 102

La densità ricercata d' un metro cubico d'aria uscita dal focolare sarebbe a 0° = 1ch.,400

Ma quest'aria riscaldata a 100° aumenterà di volume nel rapporto di 100 a 137,5; quindi in tal caso la densità interna sarà:

137,5 : 100 : : 1400 : x = 1018 ;

e per avere il rapporto fra la densità dell' aria pura a 0° e quella dell' aria calda del cammino, si stabilirà questa relazione: 1298 : 1018 : : 100 : x = 80;

dal che si rileva che il cammino avendo 100 metri, la colonna d'aria calda ch'esso contiene non equivale che ad una colon-

na d'aria fredda pura di 80 metri: la differenza di 20 metri è quindi la forza che produce la velocità, dietro la qual cognizione applicando la formula si avrà:

Velocità $= \sqrt{19,61 \times 20} = 19,85$ metri per secondo.

La quantità d'aria passata sarà uguale a qoesta velocità moltiplicata per la sezinne del cammino, ossia:

$19,85 \times 0,5 = 9.925$ metri cubici per secondo.

In qnesto calcolo bisogna aver riguardo ad una circostanza che verificasi costantemente, vale a dire che non havvi di realmente impiegata che la metà dell'ossigeno dell'aria; quindi bisogna far passare un doppio volume di aria e calcolare la densità supponendovi una quantità d'acido carbonico la metà minore di quella che produrrebbe la totalità dell'ossigeno. Per trovare praticamente la velocità approssimativa dei gas in un cammino, vi s'introduce un pugno di corpi leggeri, come sarebbe, p. e., nero fumo, se il fumo del cammino non è molto denso; o, in caso contrario, penne o piccoli pezzetti di carta fina: osservasi, con un orologio a secondi, il tempo che passa dall'introduzione di questi corpi alla loro uscita; e la misura della altezza del cammino e della sua sezione, fa conoscere direttamente la celerità del fumo e la quantità che ne passa in un dato tempo.

Dietro questi dati, si potrà cercare la superficie della sezione di un cammino (o l'apertura d'uscita del fumo) necessaria per una quantità conosciuta di combustibile abbruciata in un tempo stabilito. Ne citeremo un esempio: propongasi di trovare la minor sezione interna di un cammino per una caldaia che produce 900 chilogrammi di vapore all'ora, il che equivale alla forza di trenta cavalli, e $\frac{900}{6}$ chil. $= 150$ chilogr. di carbone bruciato nello stesso tempo.

Il carbone che occorrerà abbruciare al secondo sarà di ch. 0,042 ed il volume di aria corrispondente, di $2 \times 10 \times 0,42 = 0,84$ metro cubico; la temperatura interna del cammino, per una buona corrente, sarà di 150° centigradi, ossia 1562° del termometro ad aria (*a*), la densità a 0° dell'aria, metà dell'ossigeno della quale è impiegato a formare l'acido carbonico, essendo = a 1349 (peso in grammi di un metro cubico, la densità a 150° sarà:

$1562 : 1000 :: 1349 :: x = 864$

ed il rapporto delle densità dell'aria pura a 0°, all'aria che servi alla combustione a 150°:

$1298 : 864 :: 1000 : x =$ (densità ricercata) 667.

La altezza che si vuol dare al cammino essendo . . . . . . metri 20

si avrà per l'equivalente della colonna interna:

$1000 : 667 :: 20 : x = 13, 33$

la pressione produttrice la velocità ossia la differenza è . 6,67;

la velocità dovuta a questa differenza sarà $= \sqrt{19,62 \times 667} = 13$ metri e la minor sezione assolutamente necessaria sarà $\frac{0^m}{1} \frac{14}{1} =$ metro 0,0643.

Perchè questi calcoli fossero applicabili a tutto rigore, converrebbe farvi entrare molti altri elementi, quali sono le varie temperature dell'atmosfera, la forza e la direzione dei venti, i raggi del sole, la fuliggine, che a poco a poco si ammassa nei condotti, ec.; ma questi dati sono tanto variabili, che il miglior partito è di attenersi ai limiti dati dall'esperienza. Fatto il calcolo come qui sopra, con-

(*a*) Vale a dire che il volume dell'aria a 0° essendo 1000, alla temperetura di 150° esso è uguale a 1562.

verà quintuplicare la superficie della minor sezione trovata necessaria pel passaggio del fumo. D'altronde è sempre meglio aver un cammino troppo largo, anzichè troppo ristretto; nel primo caso è facile diminuire il passaggio mediante un *registro:* così chiamasi una piastra di ferro che scorre in una scanalatura, mediante la quale piastra si può chiudere interamente il cammino o lasciare un passaggio più o meno grande. I cammini il cui vano interno è maggiore del bisogno, nei venti forti lasciano luogo ad alcune oscillazioni nella loro parte superiore, le quali però non giungono ad esser sensibili fino al focolaio, forse perchè l'effetto della depressione è minore facendosi sopra una maggior massa, o perchè questo effetto non nasce che in una porzione del cammino, continuando intanto la corrente ascensiva nell'altra porzione.

In una officina possono riunirsi in una gola di cammino i condotti del fumo di molti fornelli. Tale disposizione offre vantaggi che si possono facilmente calcolare; ad uguale altezza presenta una evidente economia, in confronto di molte gole di cammino separate. Questo risparmio è tanto più notabile quanto maggiore è l'altezza al di sopra dei fabbricati, poichè in tal caso per ogni piccolo cammino conviene farvi un grosso muro atto a sostenerlo.

All'opposto un gran cammino che riceve i prodotti di molti fuochi, può essere affatto isolato dagli edifizi, quantunque giunga ad una grande altezza; lo si costruisce senza que' ponti esterni la cui esecuzione è sempre molto lunga e costosa. Alcune tavole orizzontali sostenute da travi poste di tratto in tratto nei buchi che i muratori lasciano nel fabbricare, come si fa per i pozzi, sono sufficienti. Un muratore inglese che abbia fatta una pratica di questo genere di costruzioni, aiutato da un *garzone* che gli porge le pietre ed il cemento, può innalzare in 15 giorni, senza *ponti* esterni, un cammino rettangolare piramidale, alto 40 piedi, la cui base abbia 5 piedi 8 pollici esternamente e 2 piedi 8 pollici internamente; e la cima 28 pollici esternamente e 20 nell'interno. Per maggior facilità di costruzione e per dar più solidità a questi cammini senza verun appoggio, vi si lasciano al di dentro due o tre strozzature successive, come fa vedere lo spaccato verticale rappresentato nella fig. 2, Tav. XIX delle *Arti chimiche* (a).

Fa d'uopo dar molta grossezza al muro di questi cammini, e principalmente alla base; essi acquistano maggior solidità e conservano meglio il calore. In Inghilterra veggonsi, in alcune fabbriche d'importanza, grandi cammini riunire per via di condotti sotterranei più di cento fuochi. Questa maniera di costruire i cammini venne pure adottata in diverse officine della Francia, e si riconobbe l'inutilità di fare nelle gole dei cammini tante separazioni quanti erano i fuochi per cui servivano. Basta che la sezione del gran cammino comune a varii condotti sia uguale alla sezione che dovrebbero avere tutti questi. Supponiamo, per esempio, che si voglia innalzare un cammino comune a quattro fornelli, ciascuno dei quali abbia un condotto particolare equivalente ad un quadrato di metri 0,25 di lato, o la cui superficie della sezione (o apertura) sia di 625 centimetri quadrati, i quattro condotti uniti formeranno

(a) Ho sottocchio questo esempio da me citato, in una fonderia di ferro, che alcuni inglesi stabilirono vicino alla mia fabbrica: il cammino di cui si tratta serve attentamente al focolaio d'una caldaia a vapore, per una macchina della forza di trenta cavalli (Payen).

insieme una superficie di sezione, ossia apertura, uguale a $4 \times 625 = 2500$ centimetri. Se il gran cammino è quadrato, bisognerà che il lato del quadrato interno sia uguale a $\sqrt{2500}$ ossia a 50 centimetri.

Quando i prodotti della combustione operatasi in un focolare devono seguitare un lungo condotto orizzontale od anzi discendere per andar a raggiungere un cammino ove ascendere, spesso, per istabilire la corrente, conviene accendere un fuoco leggero alla base di questo cammino. Alcuni copponi, o meglio trucioli di legno, un pugno di paglia, o alcuni fogli di carta bastano per ottenere questo effetto. Si comprende che basta produrre un principio di movimento, senza del quale i prodotti della combustione del focolaio lontano essendo più leggeri dell' aria del gran condotto orizzontale o discendente, non potrebbero attraversare questo condotto per arrivare al cammino ascendente, laddove invece quando l' aria di quest' ultimo è stata posta in moto dalla fiamma che l'ha riscaldata, deve esservi sostituita l' aria del condotto; aumentasi questa aspirazione chiudendo l'apertura fattasi ai piedi del cammino, e per la quale introduconsi i corpi infiammati.

Questa precauzione non è per lo più necessaria quando il cammino è riscaldato anche dopo qualche interruzione di lavoro, poichè vi resta una corrente ascendente. Rade volte occorre pur anco quando varii condotti finiscono nello stesso cammino, poichè basta un solo fuoco continuato perchè la corrente seguiti costantemente. Quando però un focolaio non è acceso, bisogna chiudere il registro ad esso corrispondente.

Per conservare questi cammini così alti e tutti i cammini in generale, bisogna impedire ogni filtrazione della pioggia alla parte superiore; ciò ottiensi facilmente sottoponendo alle tre ultime file di mattoni una piastra di rame di ugual dimensione della sezione esterna del cammino, e forata nel mezzo d'un buco uguale all' apertura interna del cammino. Si riesce altrettanto bene e con minore spesa ponendo la penultima fila di mattoni asciutti sopra uno strato di mastice bituminoso, liquefatto, che si costringe con una leggera pressione a penetrare nelle commettiture.

Si tentò ripetutamente di trarre partito dalla potenza meccanica che presenta la corrente ascendente nei cammini; ma è una forza tanto piccola, che non si potè servirsene che per ottenere debolissimi effetti, come il movimento di un girarrosto. Clement pensò questa lieve forza potersi applicare utilmente a porre in moto un distributore del carbone (V. fumivoro).

Si cercò di ottenere il miglior profitto possibile dal calore che conservano i prodotti della combustione nei cammini, costruendoli di rame, di ferro laminato o di ghisa, e facendoli passare attraverso bacini ripieni d'acqua o di qualsivoglia altro liquido che si vuol riscaldare, o anche in istanze o stufe delle quali si voleva riscaldar l'aria. Queste disposizioni ebbero buon effetto ogni volta che fece d' uopo una temperatura poco elevata, come per riscaldare i bagni, l'acqua d'un serbatoio che alimenta una caldaia a mano a mano che l' acqua di questa si va consumando per l'evaporazione, l'aria di un seccatoio, dei magazzini da zucchero, ec., e quando in questi usi secondarii non si è abbassata la temperatura del fumo a grado di rallentar troppo la corrente.

Si comprende che l'aria mista all'acido carbonico essendo più pesante dell' aria esterna, non v'ha che la differenza di temperatura che la faccia ascendere; se questa

temperatura non è al di sopra di quella dell' atmosfera che di pochi gradi, potrà succedere l' equilibrio in un punto del cammino, nè sarà possibile innalzare il fumo oltre questo punto, al di là del quale esso tenderebbe anzi a discendere. Si cercò pure di utilizzare questa proprietà del fumo ad una bassa temperatura, di avere cioè una densità maggiore dell' aria esterna, per farlo discendere in un cammino aperto al basso. Questi cammini discendenti non ottennero il loro scopo, tanto quelli fatti colla vista di economizzare il combustibile, quanto coll'oggetto di evitare la uscita del fumo dall'alto del cammino (*a*). Di fatti, la caduta dall' alto al basso, che è la cagione della corrente, non può avere molta velocità, poichè, supponendo anche il fumo raffreddato allo stesso grado dell' aria atmosferica, il che è ben difficile ad ottenersi praticamente, non vi sarebbe una gran differenza fra il peso specifico (o densità) del fumo e quello dell' aria esterna, ed anche in tal caso questa differenza è la sola causa produttrice della velocità della corrente nei cammini discendenti. (P.)

* CAMMINO, dicesi anche quella parte del cammino medesimo ove è il focolare e che risalta in fuori nella stanza per miglior effetto, e talora per ornato. Della miglior maniera di costruire questa parte, abbiamo parlato all' articolo CALORE (V. pure l' articolo FOCOLARE).

* CAMMINO, dicesi anche quella spranga di ferro che posa su gli stipiti, e sostiene la capanna del cammino.

* CAMMINO (*pietra del*), dicesi quella lastra di pietra che tien luogo di FRONTONE di ferro fuso.

* CAMMINO, dicesi pure quel pezzo di latta posto nella cupola di una lanterna che ne arresta il fumo.

* **CAMMUCCA'**, specie di panno, usato anticamente per far abiti.

* **CAMO**, sorta di panno, forse lo stesso o simile a quello che oggi dicesi MOCAIARDO O CAMOIARDO.

* **CAMOIARDO**, sorta di tela col pelo.

* **CAMOLATO**, chiamasi il corallo bucherellato, così detto da *camola*, voce lombarda, che significa *tarlo*.

* **CAMOSCIARE**, dar la concia del camoscio, dicesi anche *scamosciare*. *V.* CAMOSCIATURA.

* CAMOSCIARE, dicono gli orefici e cesellatori il percuotere la figura che si vuol finire nel suo panneggiamento con un martelletto sopra un ferro sottilissimo a tutta tempera, dopo averlo spezzato in mezzo, perchè così impronta una grana sottile togliendo il lustro e la pulitura all'oro e all'argento.

CAMOSCIATURA. L' officina del camosciaio è la medesima di quella del conciatore in ALLUDA, senonchè il primo ha più del secondo un follone, una stufa ed alcuni strumenti particolari. Le prime operazioni sono le medesime in ambe le arti, e consistono: 1.° nella *lavatura delle pelli*; 2.° nella *maniera di porre in calce*; 3.° nella *tosatura e spelatura delle pelli*; 4.° nella *maniera di governare le pelli* nel calcinaio. Tali operazioni essendo già da noi state descritte all' articolo ALLUDA (*V.* T. I, pag. 342), non ripete-

(*a*) I cammini dei battelli posti in mezzo alle grandi città, su di un fiume, non potendo essere innalzati a molta altezza, quando il vento soffia, mandano il loro fumo fino alle case vicine. I bagni Vigier, per esempio, collocati vicino al Louvre a Parigi, presentarono tale inconveniente, e sarebbe stato utile di ricondurne il fumo alla superficie dell'acqua, col mezzo d' un cammino discendente; questo mezzo venne esperimentato, ma non si potè ottenere una corrente bastante. In casi simili, si ha in oggi la certezza che i fumivori, e particolarmente quello di Stanley, perfezionato da Collier, otterrebbero buonissimi risultamenti.

remo qui le stessa cose, e parleremo soltanto delle operazioni particolari del camosciaio.

1.° *Sfioratura.* Quando le pelli sono uscite dal calcinaio, le si sfiorano, vale a dire levasi loro sopra d' un cavalletto l' epidermide con un coltello concavo cha nel mezzo non taglia quasi affatto, nè ha di taglienti cha gli orli. La parte tagliente serve a levare i pezzi più duri, e la parte non tagliente finisce di dar alle pelli quella mollezza, come di bombace, e quella pastosità che riercansi in questa qualità di pelli. Talora se ne apparecchiano senza sfiorarle, ma queste pelli non hanno mai la pieghevolezza, la grossezza e la morbidezza di quella sfiorate. I becchi, le capre, i daini, i camosci, sono sempre sfiorati. Non si camosciano che i vitelli i quali non sarebbero buoni a conciarsi. In far tale operazione si ha cura di ridur la pelli per quanto è possibile di uguale grossezza dappertutto.

2.° *Rigonfiatura.* La rigonfiatura si fa tuffando le pelli in un bagno d'acqua resa agra con un po' di crusca; vi si pongon le pelli per farle fermentare. Serve a render pieghevoli ed ammollire le pelli, farle più atte a ritener meglio l' olio. La rigonfiatura dispone le pelli al lavoro del mulino ove rimangono uno o due giorni. Quando il tempo è caldo, non vi si immergono, nè si fa che passarle in un' acqua di crusca non divenuta agra; le si girano ed agitano alcuni minuti in quest'acqua; torconsi sul cavigliatoio per ispremere l' acqua, e le si portano al mulino, ove basta che siano un po' umide e pieghevoli per cedere all' azione de' mazzi.

3.° *Maniera di dar l' olio.* Quando le pelli vennero rese più tenere, e sufficientemente pieghevoli mediante la rigonfiatura, esse possono ricevere il primo olio come segue: stendonsi sulla tavola dodici dozzine di pelli, bagnansi le dita nell' olio a lo si spruzza in vari punti sulle pelli, in modo che siavi abbastanza d'olio per ugnere tutta la superficie della pelle; l' operaio lo distribuisce e lo stende con la palma della mano. L' olio si dà sul fiore. Piegansi la pelli a quattro a quattro e se na fanno pallottole della forma e della grandezza d' una vescica di maiale, gettansi nella pila o truogolo del mulino, fino a cha questa ne sia ripiena; essa na contiene dodici dozzine.

4.° *Follatura.* Le pelli rimangono sotto il mazzo per un'ora e mezza, due od anche tre, secondo che lasciansi più o meno facilmente penetrare dall' olio e che sono più o meno infiacchite pel calore dell'aria, per la fermentazione del bagno della rigonfiatura, e par la natura grassa o magra delle pelli. Dopo il lavoro del mulino se na traggono la pelli per dar loro una *sventata* o sia un po' d'aria. Si danno fino a cinque, sei, sette ed otto *sventate* alle pelli, ed ogni volta ripongonsi nel mulino; ma sovente accade che si danno due o tre sventate sopra un olio, e talora ancha due oli sopra una sola sventata. Fa di bisogno in tal caso di tutta l'esperienza d' un operaio intelligente: non possiamo entrare in maggiori particolarità. Adopransi gli oli di merluzzo, di balena, di sardella, di aringa, di porco marino ec.

5.° *Del riscaldamento.* Dopo la follatura le pelli hanno d' uopo di esser fatte fermentare, per dilatarle maggiormente, far penetrare l' olio nella loro tessitura, ed immedesimarlo con le sue fibre. Questa operazione si fa in una camera alta 6 piedi, lunga e larga da 10 a 12 piedi; alcuni pollici distante dal soffitto sono collocate alcune pertiche orizzontali guernite di chiodi aoncinati cui attaccansi dapprincipio le pelli. Il centro della camera rimane libero, e quando sia necessario

vi si accende un piccolo fuoco; al di sopra vi è un piccolo spiraglio di 6 pollici in quadrato, che serve a diminuire il calor della stufa quando occorra. Il riscaldamento è tale operazione per cui occorre un operaio molto esercitato per conoscere il punto in cui le pelli ricevettero un grado di calore sufficiente, acciò l'olio sia ben penetrato dappertutto.

6.° *Rastiatura*. Questa operazione consiste nel levare il resto del fiore o dell'epidermide che lasciò la sfioratura. L'epidermide delle pelli di becco, di cervo, di capra, è molto grossa; le radici del pelo penetrano assai innanzi e formano un tessuto secco e duro che non riceve veruno accrescimento, indurasi a foggia di corno, rende la pelle fragile, e le toglie la dolcezza e la morbidezza che deve avere pei suoi usi. Adoprasi il coltello da scarnare, ed oprasi sul cavalletto. Il ferro da rastiare è concavo, non taglia quasi nulla, e strappa più che non taglia la superficie o l'epidermide dalla pelle: lo si fa scorrere con forza e quasi perpendicolarmente dall'alto al basso. Il cavalletto dev'esser molto liscio, acciò la pelle non si danneggi nel farle tale lavoro. Questa operazione è difficile e delicata.

7.° *Digrassamento delle pelli*. Il digrassamento consiste nel levar dalla pelle l'eccesso di olio che le si è dato ed era necessario per lavorarla. Impiegasi a tal effetto una lisciva di cenere di legna nuove, o di potassa a due gradi dell'areometro di Baumè; la si fa riscaldar in modo da potervi tener la mano senza dolore; se fosse più calda abbrucerebbe le pelli. Queste vi si gettano, agitansi fortemente, e vi si lasciano immerse per una ora; poi si torcono al cavigliatoio. Il liquore saponaceo che rimane, vendesi dai camosciai a vari operai che lo adoperano in differenti usi.

Quando una pelle è ben digrassata e seccata, rimane un po' dura e cornea; non resta più che passarla sul *palettone* per istirarla e con ciò riparare a tale increspamento e raccorciamento che subisce bagnandosi e poscia asciugandosi. Finalmente si finisce di lavorarla col rastiatoio. (L.)

* **CAMOSCINO**, vale di camoscio e dicesi di pelle concia, che sia morbida ed arrendevole.

* **CAMOSCIO.** Stambecco, cioè il maschio della capra selvatica, detta anche *camozza*.

* CAMOSCIO, dicesi pure la pelle del medesimo animale o altro simile di una particolare concia, che la rende morbida; e l'operazione di dargliela si dice CAMOSCIATURA (*V.* questa parola).

* **CAMOZZA.** *V.* CAMOSCIO.

* **CAMPAIO.** Colui che è preposto alla custodia de' campi.

CAMPANA. Vaso di metallo che si fa risuonare percuotendolo, ed è usato per avvisare e chiamare da lungi. Le grosse campane cominciarono solo dopo il sesto secolo ad essere adoperate nelle chiese per annunciar le ore delle preci cristiane. Si ha l'abitudine di consacrar le campane con una pia ceremonia detta *battesimo*; si benedisce questo strumento del culto, lo si unge con l'olio sacro, si incensa e gli si impone un nome. Altre campane più piccole servono nelle officine e nei grandi edifizii per avvisare i momenti di riposo, o annunciare il pranzo; altre per la soneria degli orologi ec.

Le campane sono composte di leghe metalliche delle quali si è trattato alla parola BRONZO; all'articolo FONDITORE parleremo dei metodi seguiti nella fabbricazione di questi strumenti; non ci rimano quindi a parlare che della loro forma; essa è quella d'una mezza sfera che si allunga con un pezzo che si va allargan-

do, che si rinforza dandogli una maggior grossezza in certe parti destinate a sostenere una maggior resistenza. La fascia più grossa è quella ove percuote il battaglio; questa grossezza dicesi *bordo*: l'apertura inferiore ha quindici bordi di diametro; la parte superiore, detta *testata*, ha al di dentro un anello cui è sospeso il *battaglio*, ed esternamente due manichi detti *trecce*, che servono a metter in bilico la campana. La testata ha per diametro la metà dell' apertura inferiore della campana, ossia sette bordi e mezzo; la sua grossezza è di un terzo di quella del bordo; ma si fortifica la testata con un accrescimento di materia che ne raddoppia la grossezza, acciò i manichi o trecce abbiano maggior solidità.

Alla parola agiosideno si è accennata una nuova sostituzione fatta negli Stati Uniti alle campane.

I campanelli che attaccansi stabilmente nelle stanze, o per avvertire i domestici o perchè quelli che sono al di fuori si annuncino, sono costruiti sullo stesso principio delle campane; se non che, in luogo di aver due manichi esterni, hanno alla loro cima una lamina forata, per la quale si attacca il campanello alla cima d' una molla d' acciaio. Un filo di ferro basta per porre in moto il campanello e farlo suonare (*V.* campanelli).

Si fanno pure campanelli che trasportansi secondo l' uopo; questi sono forati alla loro cima d' un buco lavorato a madrevite, in cui entra la cima di una asta che tiene il battaglio alla sua cima interna, e pel quale tiensi il campanello per farlo suonare. (Fr.)

La parola *campana* indica pure varii strumenti impiegati nelle arti a più usi.

Campana, chiamasi nelle arti fisiche e chimiche un vaso cilindrico che termina con un fondo emisferico, sopra del quale havvi talora un bottone per sollevarla e trasportarla; altre volte con una tubulatura, alla quale adattasi un robinetto o una specie di scatola stoppiata, secondo l' uso che del vaso vuol farsi.

Questa sorta di campane sono per lo più di cristallo; spesso adopransi soltanto per coprire varii oggetti che si vogliono tener riparati dalla influenza dell' aria e della polvere: tali, p.e., sono quelle campane che pongonsi sugli orologi da tavolino ed altri oggetti di prezzo; talvolta servono pegli esperimenti di Fisica o di Chimica, come, per esempio, per operare nel vuoto mediante la macchina pneumatica, o per raccogliere i gas nella vasca *idropneumatica* o *idrargiropneumatica*, o ad altre operazioni per ricerche ed esami. Questa sorta di vaso è di grand' uso nelle arti chimiche pegli esperimenti sulle sostanze gasose.

Campana, chiama il giardiniere alcuni vasi di vetro sottile, di gran diametro, con un bottone alla loro sommità: essi hanno all' incirca la stessa forma delle campane di metallo, eccetto che sono più schiacciate. Servono per concentrare il calore ed accelerare la vegetazione delle piante che pongonsi nei letti caldi e copronsi d' una campana.

Le campane dei giardinieri non sono già tutte di un pezzo, come quelle che abbiamo descritte; queste hanno un prezzo alto, e se vengono rotte dalla gragnuola, cagionano una perdita troppo grave. A fine di evitare tale inconveniente, i vetrai fanno le campane con un certo numero di piccole lastre di vetro, riunite fra loro col mezzo di traverse di piombo passate pel laminatoio (*V.* vetraio). Si vede che quando anche queste campane restassero esposte ad un temporale, tutte le lastre non possono venire spezzate, ed il riparo è meno costoso che se si dovessero rimettere affatto tutte le campane.

Si fanno pura campane di terra cotta,

che sono comodissime senza esigere una grande spesa. Hanno queste la furma di un cilindro tagliato in direzione obbliqua al suo asse, ed il disopra è coperto d'una lastra di vetru sostenuta da una picculа intelaiatura a cerniera assicurata sul cilindro. Girasi il latu più basso verso mezzogiorno, e si ha la facilità di dar l'aria alla pianta, quando ciò sia necessario, innalzando o abbassando l'intelaiatura secondo il bisogno.

CAMPANA, chiama il CALDERAIO un utensile di cucina fatto a foggia di furno da campagna sotto del quale si fanno cucinare le composte e le frutta.

CAMPANA, chiama lo stesso operaiu un altro utensile in cui si fa cuocere un pezzo di carne o una salvaggina. Questu strumentu componesi di due pezzi: 1.° nu vaso ovale sostenuto da tre piedi di 2 pollici di altezza; le pareti alzansi verticalmente a circa 6 pollici d'altezza; 2.° un coperchio che imbocca perfettamente il vaso inferiore, la parte superiore del quale ha un orlo rilevato di circa un pollice d'altezza, ed un manico nel mezzo per sollevarlo. Pongonsi brace sotto il vaso inferiore e sopra del coperchio: la carne cucinasi tra due fuochi e si arrostisce perfettamente. Si fanno di tali vasi di ferro fuso, che sono comodissimi e di poco prezzo. (L.)

* CAMPANA, chiamano i vermicellai o pastai quella parte del torchio dove si pone la pasta per fare vermicelli o altre paste.

* CAMPANA, dicesi anche un vaso di piombo, di rame stagnato, o di terra invetriata, fattu a guisa di campana per uso di distillare, con un beccucciu presso al fondu lungo e torto dunde esce il liquore che distilla.

* CAMPANA, è pure chiamato comunemente un utensile di ferro o di rame, fatto a guisa di campana, con cui si copre il fuoco durante la notte, per lasciarlo acceso senza pericolo d'incendio.

* CAMPANA *del capitello*, presso gli architetti è quella parte che posa sopra il collarino della colonna, dove non eccede la grossezza del sommoscapo o vivu, risaltando a foggia di vaso verso la parte superiore dove si allarga. Chiamasi anche *fusto*.

CAMPANA, *argano a campano*, dicesi quell'argano, le cui aspe o manovelle lo traversano internamente, essendo traforato da parte a parte nella testata.

* CAMPANA *dell' organo*, è quella parte dell'argano, intorno la quale si volge la fune, e che per gli ascialoni o fantinetti sovrapposti acquista una figura conica, somigliante ad una campana.

* CAMPANA, chiamasi pure in marineria, quell' estremità dell'amante a cui si ferma la paroma.

* CAMPANA *da marangone*. Vaso aperto abbasso e chiuso da tutti gli altri lati, entro del quale possono calarsi uomini nel fondo dell'acqua, e lasciarveli per ore intere, senza aver nulla a temere per la luro vita o per la loro salute.

Questa campana si adopera per trarre dal fondo del mare i corpi che vi sono immersi, o per fare dei lavori o costruzioni sotto acqua. Quella usata attualmente a Plymouth ed a Londra ricevette dall'esperienza varii perfezionamenti che fanno che si possa considerare come preferibile a tutte quelle immaginate per l'esecuzione dei lavori sott'acqua. Contiene questa nel suo interno due panche sulle quali possono star seduti un lavoratore e due suoi garzuni, per discendere e rimontare a loro piacimento. La sua forma è quella di una piramide quadrangolare, alta circa 2 metri, sopra una base lunga 2 metri e larga uno e mezzo (V. la fig. 10 della Tav. IV delle *Arti fisiche*). Dodici vetri lenticulari di un decimetro di

diametro incastrati nella sua base superiore, vi lasciano penetrare la luce. Questa campana è sospesa ad un verricello posto sopra un carro a rotoli; il verricello può muoversi in una direzione perpendicolare a quella del carro, per cui si può calare la campana nel punto preciso che si vuole. L' apparato è assicurato sulla poppa d'una nave; una chiave R che si può aprir dall' interno della campana serve a far uscire l'aria viziata; finalmente una macchina di compressione, che comunica con la campana mediante un tubo di cuoio fortificato con robuste spire di metallo, serve a far entrare di continuo l' aria nell'apparato.

La campana rialzasi in capo a cinque ore di lavoro; e gli operai sono altrettanto sani e poco stanchi, come se avessero lavorato all'aria esterna; soltanto adoperano lunghi stivali di cuoio impermeabili acciò l'acqua non bagni loro le gambe.

Il ritrovamento della campana da marangone viene attribuito ad un americano chiamato Will Phillips che se ne valse per trarre dal fondo del mare i cannoni ed altri oggetti di un vascello della famosa flotta *Armada* che era pericolata sulla costa di Spagna. Il dottor Halley, Triewald e Spalding fecero varii perfezionamenti a questa invenzione, i quali ridussero questa campana al grado di utilità che essa ha presentemente.

La campana del dottor Halley era di legno (V. la fig. 9); aveva 8 piedi di altezza, e la forma di un cono tronco, di 3 piedi di diametro in alto e 5 abbasso; il suo tetto era di piombo, ed alcuni pesi P sospesi alla sua base servivano a farla scendere benchè vuota al fondo dell' acqua; un vetro D posto in alto faceva l' uffizio di finestra per dar passaggio alla luce; una chiave R attaccata al tetto lasciava scappar l' aria calda o viziata (a). Gli operai erano collocati sopra una panca circolare AA: al di fuori eravi un banco sospeso a' cordaggi e tenuto da pesi; la campana poteva legarsi a questo banco per tenerla ferma in un dato luogo. Tutta la macchina era sospesa all' albero di bompresso d' una nave che dirigeva la campana nei luoghi ove credevasi che fosse necessario.

Per rinnovar l' aria sotto questa campana quando era sotto acqua, avevansi alcuni barili della capacità di 160 litri, che immergevansi coll' aiuto di pesi; ognuno di questi barili aveva un buco alla sommità che comunicava con un tubo di cuoio ben conciato con un miscuglio di cera ed olio, e di lunghezza sufficiente per passare al di sotto dell' apertura inferiore della campana. Questi barili ad un dato segnale venivano quindi rimontati e riempiuti d'aria per servire al medesimo uso; erano dessi serbatoi d' aria che si facevano salire e discendere alternativamente a guisa di secchii. Alcune corde fissate all' orlo inferiore della campana dirigevano questi diversi movimenti. Il dott. Halley erasi fatto calare nella sua campana con 9 uomini a 9 o 10 passi di profondità, ed era rimasto immerso per più di un'ora e mezza, senza provare verun accidente.

Tuttavia, dopo essere discesi per 12 piedi, non conveniva trascurare la precauzione di arrestarsi per prender l' aria di

(a) A nostro parere questa chiave, come pure il tubo per cui introducesi l'aria colla macchina di compressione, dovrebbe per maggior sicurezza entrare nella campana non in alto affatto, ma all' altezza delle panche ove stanno seduti gli operai; e ciò perchè nel caso di una rottura dei tubi o altro accidente, l'acqua non possa giungere ad empiere affatto la campana togliendo ogni salvezza ai marangoni, ma solo fino a poco sopra del foro per cui entrano i tubi, dando cosi il tempo agli operai di dare l'opportuno segnale per essere rimontati. (G. M.

uno dei barili, poichè l'aria era compressa nella campana per la pressione dell'aria esterna, il che faceva innalzare il livello dell'acqua nella campana.

Il marangone stando sotto la campana poteva attendere a tutti i suoi lavori: ei passeggiava sul fondo senza che l' acqua gli giungesse più in sù degli stivali; ci vedeva benissimo, principalmente se il mare era tranquillo e se brillava il sole; poteva scrivere a quelli che erano in alto, e riceverne la risposta; scriveva sopra lamine di piombo con una penna di ferro. Quando il cielo e l' acqua non lasciavano abbastanza luce, si accendeva una candela.

L' aria condensata della campana faceva provare da prima un poco di dolore nelle orecchie, come se vi si fosse cacciato un corpo duro; poco dopo sentivasi come un piccolo soffio, s' udiva un lieve strepito e si restava liberi dal dolore sull' istante.

Il D.r Halley aveva posto il marangone al caso di potersi allontanar dalla campana; l' aria gli veniva somministrata da un tubo flessibile che era conservato cilindrico su tutta la sua lunghezza da spine di filo di ferro poste nel suo interno. Questo tubo che gli serviva a recarsi intorno alla campana, comunicava da un capo con questa per prendervi l' aria, e dall' altro con un berretto o cappuccio di piombo che inviluppava la testa del marangone, e faceva le veci di una piccola campana ripiena d' aria. Fino a tanto che il livello inferiore di questo berretto era o alla stessa altezza dell'acqua nella campana o più alto, l' aria in esso contenuta avendo la stessa densità di quella della campana, la comunicazione facevasi liberamente; ma se il marangone doveva scendere o abbassarsi sotto questo livello, ei girava una chiave che chiudeva il tubo, e quando l' aria contenuta sotto il suo berretto di piombo non era più respirabile, egli rialzavasi aprendo la chiave per rinnovare quest' aria con quella della campana.

L' apparato del D.r Halley era molto utile, ma aveva grandi inconvenienti: 1.° la discesa e l'ascesa dipendevano interamente dagli uomini incaricati della manovra alla superficie dell' acqua; 2.° la campana essendo molto pesante occorreva una gran forza per farla salire sopra il liquido (*a*); 3.° ove fosse accaduto che la corda si spezzasse, i marangoni trascinati al fondo sarebbero senza dubbio periti (*b*); 4.° poteva accadere che la campana nello scendere incontrasse qualche scoglio non vedutosi dall'alto il quale la facesse perire prima che i marangoni fossero in tempo di darne avviso. Triewald e Spalding fecero alcune modificazioni alla campana da marangone con l' oggetto di riparare a varii degli inconvenienti che abbiamo accennato. Non daremo qui i particolari di questi pretesi perfezionamenti, giacchè l' esperienza li fe' abbandonare per nuovamente ricorrere alla campana di Halley con alcuni lievi cangiamenti. Si riconobbe essere più sicuro affidar la manovra dell' apparato ad uomini specialmente incaricati di questa unica cura, anzichè ai marangoni, che la occupazione ad altri oggetti in una posizione più o meno incomoda, rendeva me-

(*a*) Non vediamo la ragione per cui dovesse aver luogo tale obbiezione più nella campana di Halley, che in qualsivoglia altra. (G.M.)

(*b*) Questo terzo disordine nasce anzi nella campana di Plymouth, da noi già accennata, ed è evitato in quella del Dr. Halley. Di fatto, accadendo tale sciagura, i marangoni che fossero in quest'ultima non avrebbero che a staccare uno, due o più dei pesi attaccatisi e lasciarli nel fondo del mare, e la campana, divenuta così più leggera, risalirebbe a galla. Questo riparo non sussiste in quelle di ferro fuso senza pesi addizionali. (G.M.)

no abili a dirigersi da loro stessi. In un gran numero di macchine, la vita degli operai è affidata agli uomini che fannu il servigio della macchina, senz' aversi osservato che questo metodo presenti verun pericolo. E' come un posto militare a cui v' hanno sentinelle che vegliano di continuo.

La fig. 10 rappresenta la campana oggidì usata a Plymouth e a Londra. La cassa quadrangolare è costruita di ferro, il che rende inutili i pesi addizionali (*a*) proprii a farla discendere, e la rende meno soggetta alle avarie ed agli accidenti fortuiti; la campana conserva pel suo peso la fermezza e la stabilità che pussono procurare ai marangoni l' agiatezza che loro occorre per attendere ai loro lavori. Siccome il suo volume totale è di circa 6 metri cubici, immergendosi essa, sposta 6000 litri d' acqua; il che la alleggerisce di 6000 chilogrammi. Basta quindi che il suo peso totale, più quello dei tre uomini che si calano con essa (circa 225 chilogrammi) e degli utensili a loro uso, sia alquanto superiore a 6000 chilogrammi; e siccome il peso specifico del ferro è 7, 7 di quello dell' acqua, se ne conchiude che bisogna impiegar alla costruzione pareti di circa 750 decimetri cubici di ferro (*b*). E' quindi assai facile calcolarne la grossezza dietro la loro estensione superficiale.

(*a*) V. La nota (*b*) della pag. precedente. Una campana che servì ai lavori del porto di Cherbourg compreso gli operai, strumenti, ec., aveva un peso minore dell'acqua rimossa di soli 50 chilogrammi, e vi si attaccarono tre bombe del peso di 150 chilogrammi l' una, a portata di essere staccate dai marangoni. (G. M.)

(*b*) Il peso totale dev' essere superiore dei 6000 chilogrammi, acciò nel caso che se per qualsiasi motivo i tre operai scendessero sul fondo del mare con i loro utensili, la campana divenendo più leggera dell' acqua non risalisse senza di essi. Così per maggior sicurezza dovrà essere di 6000 chilogrammi più 225 chil. pegli uomini, più un peso equivalente a quello dei loro utensili, più un piccolo peso perchè la campana anche vuota resti ferma al fondo dell' acqua. (G. M.)

La manovra del barile d' aria che ascende e discende continuamente esigeva che uno dei marangoni fosse sempre occupato a vuotar questo barile: gli venne sostituito assai utilmente l' uso di una macchina di compressione che, cacciando l'aria esterna, somministrava nella campana altra aria in vece di quella viziata dalla respirazione. L' esperienza prova che un uomo consuma colla respirazione 800 litri di ossigeno in 24 ore, il che fa 3800 litri d' aria atmosferica (s' intende tutto calcolato alla pressione ed alla temperatura comune). Questi 3,8 metri cubici di aria sono la minima quantità indispensabile; ma bisogna rinnovar l' aria molto tempo innanzi che tutto l' ossigeno sia consumato. Quell' aria che non contiene che un terzo dell' ossigeno che ha naturalmente, non è più respirabile; l' insalubrità dell'aria proviene principalmente dalle sostanze animali che vi si trovano. Ogni inspirazione converte $\frac{2}{100}$ di ossigeno in gas acido carbonico; ed ove si rifletta che la stessa aria non deve essere inspirata più di due volte, si vede che bisogna cangiar l'aria tosto ch' è viziata di un $\frac{4}{100}$, ossia di un venticinquesimo, il che fa quattro volte più di quanto si è calcolato or ora, ossia 95 metri cubici d' aria all' ora per ogni uomo (V. atmosfera, asfissia e ventilazione).

(Fr.)

* **CAMPANACCIO.** Sorta di campanello fatto di lama di ferro, che mettesi al collo della bestia che guida l' armento e 'l gregge.

* **CAMPANARIA**, chiamano i gettatori uno strumento che serve loro a graduare il peso e la grossezza delle campane.

* CAMPANELLA, piccola CAMPANA. V. questa voce.

* CAMPANELLA *da stame*. I piccoli campanelli che si adoperano per chiamare i domestici hanno alla sommità un pezzo ossia orecchio che serve a tenerli in mano o a sospenderli. Per lo più, attaccasi quest' orecchio con viti alla cima di una lama di molla, l'altra estremità della quale è piegata a spira ed assicurata ad un chiodo ben saldo fissato nel muro. Un filo di ferro attaccato a questa molla pone in moto il campanello quando lo si tira, l' elasticità della molla fa oscillare il campanello, e fa continuare per qualche tempo il moto del battaglio ed il suono che produce. Il filo di ferro attraversa, ove occorra, il muro foratosi da parte a parte con un succhiello, e in tal guisa comunica dall' una all'altra stanza. In tutti i punti in cui il filo deve cangiar direzione, si pianta nel muro una *squadretta*; è questa una leva a gomito, il cui angolo gira sopra un chiodo fissato nel muro che serve d'asse. Talora le due braccia della leva sono in un piano verticale, talora in direzione orizzontale secondo le disposizioni dei luoghi. Questo meccanismo non abbisogna di più estese descrizioni. (Fr.)

* CAMPANELLA, dicesi generalmente nelle arti qualunque cerchio o cerchietto di materia soda che serve ad appiccarvi alcuna cosa. Per lo più le campanelle possono muoversi liberamente in un anello in cui sono stabilite.

* CAMPANELLA *dell'uscio*, od anche solo *campanella*, dicesi quel cerchietto di ferro o altro metallo fatto pure a guisa d'anello, che s' appicca all' uscio per picchiare.

* CAMPANELLA, diconsi pure que' cerchietti di fil di ferro, o di ottone che si attaccano alle cortine o tende, per farle scorrere a fine di aprirle o serrarle.

* CAMPANELLE, chiamansi inoltre una sorta di cerchietti o orecchini per lo più d'oro, che portano le donne.

* CAMPANELLA, presso gli architetti sono quelle membra degli ornamenti che si fanno sotto i triglifi, dette anche *chiodi* e più sovente *gocciole*.

* CAMPANELLO, piccola campana che per lo più si può tenere in mano.

* CAMPANELLO, dicesi una sorta d'imboccatura del morso del cavallo (V. MORSO).

* CAMPANELLONE, chiamano i vasaj quella grossa campanella con puntale a cui s' infibbiano le tirelle.

* CAMPANILE, è quella torre dove si tengono sospese le campane, ed anche quella sola parte di essa dove stanno le campane medesime.

* CAMPANILE *a vela*, chiamano gli architetti quell' arcuccio, che s' innalza sul muro di una chiesuola, e dove si bilica una campana.

* CAMPANILE in marina dicesi il luogo ove sta la campana della nave, la quale serve per indicar le ore e regolare le guardie.

* CAMPANINO, dicesi una sorta di marmo, che si cava a Pietrasanta in Toscana, così appellato perchè nel lavorarlo acutamente suona.

* CAMPATE *in aria*, diconsi quelle pietre negli ornamenti delle fabbriche che sono molto intagliate e traforate e assai svelte.

* CAMPEGGIARE, parlando de' colori dicesi quando sono talmente scompartiti, che si spicchino con vaghezza l' uno dall'altro.

* CAMPEGGIARE, dicono i pittori il fare il campo alle pitture.

CAMPEGGIO (legno di), *hoematoxylon campechianum*, Linn. È un albero spinoso sempreverde, della famiglia delle leguminose. È originario della *baia di Campeggio*, d' onde trasse il suo nome,

e venne trasportato alla Giammaica, a S. Domingo, ec., ove trovasi abbondantemente. Il suo legno che serve alla tintura, forma un ramo considerabile di commercio. Quest' albero cresce rapidamente e s'innalza dai 30 ai 40 piedi, con un tronco assai dritto, il cui diametro non è proporzionale alla sua altezza. La sua corteccia è di color bruno-grigio, il suo alburuo bianco-giallastro, e l' interno rosso.

Il legno di campeggio, spogliato del suo alburno, trasportasi in Europa ove è ricercatissimo per le tinture. Colla sua infusione nell'acqua, fornisce un colore bruno carico, che meschiato con gomma e con solfato di ferro, può servire d' inchiostro. La sua decozione produce un colore rosso carico ed anche porpora, di cui si variano le tinte adoperando più o meno acqua. Questo legno è conoscintissimo in tutte le tintorie, ove il basso prezzo e l'abbondanza del suo colore, in onta alla poca solidità, lo fanno usare moltissimo (V. tintura). Dambourney pervenne a fissare il colore sulla lana mediante la corteccia di betula (V. raccolta sulle tinture solide di Dambourney.)

** Oltre alla materia colorante, il campeggio contiene una quantità d'altre sostanze. Chevreul separò la materia colorante in due sostanze, l' una colorante solubile nell'acqua, nell'alcoole e nell'etere; l'altra bruna, insolubile nell' acqua e nell' etere, ma che vi si scioglie quando è combinata con la prima.

Può interessare nelle arti di conoscere il modo con cui giunse a separare la prima. Ei fece evaporare a secchezza una infusione di legno di campeggio; pose il residuo nell'alcoole a 36 gradi; si formarono due combinazioni, l'una solubile con un eccesso della prima sostanza, l'altra che non si era sciolta, e nella quale aveavi un eccesso della seconda. Filtrò, evaporò il liquore e quando questo fu sufficientemente concentrato, vi unì un poco d' acqua. Riscaldò per separar l'alcoole, e dopo lasciò la materia abbandonata a sè stessa. In capo a varii giorni si formarono alcuni cristalli; decantò l'acqua-madre con un sifone conico, pose i cristalli sopra un filtro e li lavò con l' alcoole. *

* **CAMPIGIANE** o *alla campigiana*, diconsi le mezzane e le pianelle maggiori delle ordinarie. V. mezzana.

* **CAMPIONE**, dicono i gettatori, gessaiuoli e simili, quel modello da cui si ricavano le forme de' piccoli.

* Campione, presso i mercanti dicesi un libro di conti in cui si registrano i debitori e creditori.

* Campione, dicono gli stessi una porzione di qualsivoglia mercanzia, scampolo, mostra, per farne conoscer le qualità.

* Campione, dicesi anche quel peso o misura originale che 'l principe o il comune custodisce per riscontrare la legittimità di tutti i pesi e misure dei particolari (V. queste voci, nonchè verificatore).

CAMPO. Misura agraria composta di cento pertiche quadrate; dividesi in quattro parti uguali, detti *quartieri*; ognuno di questi è composto di quattro *quarti*, cosicchè il quartiere ha 25 pertiche quadrate; ed il quarto, ch' è il sedicesimo d'un campo, è formato di 6 pertiche $\frac{1}{4}$.

Quanto alla pertica, questa è una misura lineare variabile secondo i luoghi. Nei dintorni di Parigi, essa è di diciotto piedi ossia 3 tese, di modo che la pertica quadrata ha 324 piedi quadrati, o 9 tese quadrate, ed il campo contiene 900 di queste tese; un quadrato di 30 tese di lato sarebbe un campo di superficie. Ma altrove la pertica ha 20 piedi, il che fa 400 piedi quadrati per la pertica agraria, ossia circa un quarto più della preceden-

te. Nelle acqua e foreste la pertica aveva 32 piedi, e per conseguenza la pertica quadrata era di 484 piedi quadrati, ossia la metà più grande di quella di Parigi. Si vede che il campo aveva una superficie più grande in questi due ultimi casi che nel primo, cioè un quarto o una metà circa di più; secondo che la pertica era di 20,0 22 piedi.

Le varie provincie avevano poi i loro usi particolari che interessava di conoscere quando si volevano contrarre alcuni impegni. Il *journal* della Borgogna era quasi uguale all'*arpent* di Parigi; l'*acre* aveva diverse estensioni secondo i paesi, ec. Finalmente il nuovo sistema di pesi e misure fece svanire queste incomode diversità. L' ettaro è formato di 100 ari, e l'aro è un quadrato il cui lato ha dieci metri, ossia un decametro quadrato (V. MISURE). Dietro una tale disposizione, il calcolo prova che l'arpento di Parigi, di 900 tese quadrate (la pertica essendo di tre tese o diciotto piedi), equivale a 34 ari e 19 centiari, d' onde risultano i seguenti valori delle suddivisioni del campo.

	ari
L'arpento di 900 tese quadrate vale	34,19
Il mezz'arpento di 450 t. quad. vale.	17,10
Il quartiere di 224 t. quad. vale	8,55
Il mezzo quartiere o due quarti di $112\frac{1}{2}$ t. quad. vale	4,27
Il quarto o 16.mo d'arpento di 56 $\frac{1}{4}$ t. quad. vale	2,14

E' inutile ripetere che se la pertica ha 20 piedi ad ognuno di questi numeri bisogna aggiungervi il suo quarto, e che se la pertica ha 22 piedi ad ogni numero bisogna aggiungervi la sua metà. Quanto al calcolo che diede questi risultamenti, ed a quello che si dovrebbe usare per fare tutte le valutazioni di tal sorta, V. la parola ARITMETICA. (Fr.)

* CAMPO *selciato*, dicesi quello dove siano state tagliate le messi e dove sia la selcia.

CAMPO. I CESELLATORI, quando hanno segnato una figura qualunque su di una piastra, e che devono farla risaltare in bassorilievo, scavano tutto intorno ed anche nell'interno con *iscalpelli*, *cesellini*, *bulini* e simili; essi chiamano *campo* lo spazio così incavato e dicono tale operazione *levare il campo.*

CAMPO. Dicono parimenti *levar il campo*, i GIOIELLIERI - MINUTIERI, quando scavano, con ferri analoghi a quelli dei cesellatori, il luogo ove devono incassare una pietra. Quindi sfondano la superficie.

CAMPO. Anche lo SMALTATORE sfonda la superficie su cui deve porre gli smalti, nè lascia, al pari del gioielliere, che gli orli rilevati per contenere lo smalto quando è in fusione. In quest' ultimo caso il *campo* che esso ha levato deve essere PUNTEGGIATO e reso scabro, vale a dire scarpellato con un bulino, come la raspa del LEGNAIUOLO, oppure rigato con varii solchi in tutti i versi acciò lo smalto vi aderisca con forza. (L.)

* CAMPO, dicono i pittori quello spazio, che circoscrive tutte le estremità della cosa dipinta.

* CAMPO *del cannocchiale*, *del telescopio* e simili, chiamano gli ottici lo spazio che si vede ad un tempo guardando con esso.

* CANALE. Luogo per dove corre o può correr l'acqua ristretta insieme.

* CANALE, dicesi per letto di fiume, o alveo.

* Canale, dicesi altresì di alcuni luoghi, ove il mare è ristretto per natura o per arte, come tra due sponde.

Canali navigabili. Sono dessi una specie di fiumi artificiali che servono alla navigazione interna in mancanza di fiumi naturali.

Si sa, i fiumi e i canali navigabili essere i grandi mezzi impiegati dal commercio per dividere economicamente i prodotti del suolo e dell'industria sulla superficie d'un vasto territorio. La loro importanza ed utilità per la prosperità di un paese sono cose dimostrate dall'esperienza; poichè con le stesse forze motrici trasportansi per acqua molte più mercanzie, con assai minori spese, spesso con altrettanta celerità e talvolta anco maggiore, che coi mezzi di trasporto ordinarii sulle strade postali. E' provato, che un cavallo non può portare sul dorso che circa 100 chilogrammi di peso, nè trascinare sulla migliore vettura, che è il carretto leggero a quattro ruote della Franca-Contea, se non se 1000 chilogrammi; laddove invece può far muovere, con la stessa velocità e senza far maggiore fatica, un battello caricato di 18 a 20,000 chilogrammi sopra un'acqua stagnante, quale dev'essere quella di un canale navigabile.

Nella storia del canale di Linguadoca, scritta dal generale Andreossy, trovasi che per far carreggiare per terra lo stesso peso di oggetti che viene trasportato annualmente pel canale per la somma di trasporto di un milione duecento mila franchi, vi vorrebbe la spesa di 6 milioni di franchi; cioè quasi 6 volte quanto costa il trasporto per acqua. La stessa diversità di prezzo notasi su tutti gli altri punti della Francia.

La necessità di una navigazione interna venne riconosciuta da tutti i popoli civilizzati, sì antichi che moderni; tutti cercarono, facendo estesi lavori, di procurarsene i vantaggi.

I Greci, secondo l'abate Barthélemy, nel suo Viaggio di Anacarsi, avevano scavati immensi canali attraverso la Beozia.

I Romani, meno occupati del commercio che delle loro conquiste, non lasciarono verun modello di canali navigabili da potersi citare; ma fecero eseguire, per condur l'acqua nella loro città, vari acquidocci che destano ancora stupore per la loro arditezza e per la colossale loro grandezza.

Il canale più grande e più celebre dell'antichità è quello che fu aperto in Egitto dal Nilo al mar Rosso. Ecco come lo descrisse Diodoro: " Il canale di comunicazione dal golfo di Pelusio al mar Rosso, venne cominciato da Neco figlio di Psammitico, continuato da Dario ed abbandonato per la tema di innondare l'Egitto, il cui suolo è più basso del livello del mar Rosso. Tolomeo II però lo condusse al suo termine, ma prevenne le innondazioni facendo costruire un sostegno che riteneva le acque ed aprivasi pel passaggio delle barche ".

E' noto che il progetto dell'armata francese che nel 1798, sotto gli ordini di Buonaparte, conquistò l'Egitto, era di rifare questo canale. Monge, incaricato di esaminare questo lavoro, ricevette dappoi il nome di *Conte di Pelusio*.

Il vasto impero della China, secondo il racconto degli storici che scrissero su questo paese, è attraversato in ogni direzione da una quantità di fiumi e canali navigabili. Il più grande, cui diedesi il nome di *Canale imperiale*, è un prodigio dell'arte. Ei scorre dal nord al sud, stendendosi da Canton agli ultimi confini dell'impero, passando per Pechino. Dicesi che trenta mila uomini vi lavorarono quarantatre anni continui e lo condussero a fine verso l'anno 980.

„ La China non era già di sua natura sì fertile qual la dipinsi, dice il P. Le Comte gesuita. I canali che la percorrono ne accrebbero le ricchezze; e le aggiunsero pur anche nuove bellezze, inaffiando le campagne e dando maggior estensione al suo commercio. L'acqua di questi canali è chiara, profonda ed ha un lento corso. "

Comunemente in ogni provincia havvi un gran canale che la attraversa e serve come di strada postale. Le strade ove camminano i cavalli che tirano l' alzaia sono selciate con quadrelli di marmo assai grossi, legati insieme molto solidamente, e servono di passaggio agli uomini, ai cavalli ed anche alle vetture.

Da questo gran canale ne diramano infiniti altri meno considerevoli, che suddividonsi ancora in altri più piccoli i quali conducono a città, villaggi, laghi o stagni le cui acque inaffiano le vicine campagne. L' aspetto di queste acque vive e limpide, viene maggiormente abbellito dai bei ponti che le attraversano, e dalle amene sponde che le circondano. I loro molti serpeggiamenti attraverso vaste pianure, la infinità di barche d' ogni grandezza, il numero prodigioso di città e ville, presentano i più belli e ricchi paesaggi che v' abbiano al mondo.

Ma siccome sopra una sì vasta estensione di terreno v' hanno notabilissime differenze di livello, così, per sostenere le acque sul pendio, era d' uopo costruire un gran numero di sostegni o cadute, ove l' acqua precipitasi a foggia di torrente d' un canale in un altro. Per far salire una barca, impiegasi un gran numero d' uomini, che coll'aiuto di cavi, corde ed argani, giungono a farla salire nel canal superiore. Da ciò si vede che i Chinesi, malgrado tutto il loro ingegno, non hanno ancora il nostro metodo di sostegni, coi quali un sol uomo senza nessuna fatica apre e chiude le porte ed in pochi minuti fa passare tanto la più gran barca come la più piccola da un canale all'altro.

In Russia i successori di Pietro il Grande eseguirono i progetti di questo sovrano legislatore. Ora si è stabilita la comunicazione fra il Baltico ed il mar Caspio, ed in tal guisa si aperse la navigazione da Pietroburgo a Mosca fino in Persia. Caterina II chiamò a sè i più abili ingegneri dell' Europa, che eseguirono durante il suo regno una gran quantità di canali. Oggidì si può dire esser quello il paese in cui la navigazione interna occupi più terreno d' ogni altro, poichè si possono spedire per acqua le mercanzie da Pietroburgo fino alle frontiere della China, alla distanza di 4472 miglia, e ad Astracan posto sulle spiagge del mar Caspio e distante 1434 miglia.

La Svezia e la Danimarca posseggono un gran numero di canali navigabili. Il canale di Kiel, capitale dell' Holstein, che forma parte del regno di Danimarca, è di grand' importanza; esso apre una comunicazione pei vascelli mercantili fra il Baltico ed il mare del Nord, risparmiando loro il lungo giro intorno al Sutland.

È noto ad ognuno come l' Olanda va debitrice a' suoi numerosi canali del suo commercio, delle sue ricchezze, della sua popolazione. Dopo l' Olanda, il paese che possede il miglior sistema di canali in Europa è l' Inghilterra. Uscito dal suo sonno letargico e condotto dalle politiche sue instituzioni a perfezionare ogni cosa, questo paese, ove fioriscono l'agricoltura, il commercio, le scienze e le arti, rivolse le sue cure al miglioramento della navigazione interna, quasi compimento necessario della sua navigazione marittima. Nel corso di pochi anni non solamente i suoi fiumi vennero resi navigabili, ma si scavò inoltre una gran quan

tità di canali. L' agitezza e l'industria si diffusero ben presto rapidamente fino alle provincie più rimote. Questo risultamento devesi all' impulso ed all' esempio dato dal Duca di Bridgewater. Concepì questi il progetto di aprire un canale dal piede d' una moutagna d' onde traevasi il carbone fino al fiume la Mersey da un lato, e fino a Manchester dall'altro. La riuscita e i profitti furono portentosi; eccitò quindi una generale emulazione che cangiò l' aspetto dell' Inghilterra. Oggi annoveransi in questo paese più di dugento canali, che, presi insieme, fanno una lunghezza maggiore di 3500 miglia.

La Francia non rimase spettatrice inoperosa di sì grand'impulso dato al commercio interno; si può anzi dire che essa ne diede l' esempio alle altre nazioni. Il canale di Linguadoca, che chiamasi comunemente il *canale del mezzogiorno*, o *dei due mari*, perchè apre una comunicazione fra il Mediterraneo e l' Oceano, per la Gironda e la Garonna, ove sbocca sotto Tolosa, nou la cede a veruna altro per la arditezza e grandezza dell'impresa. Questo canale, progettato sotto il regno dell' imperatore Carlo Magno, e posto nuovamente sul tappeto, ma senza riuscita, durante il regno di Francesco I, nel 1539, sotto Carlo IX ed Enrico IV, venne finalmente eseguito, regnando Luigi XIV, per cura del suo ministro Colbert, e di due nomini di sommo merito, de Riquet e d'Andreossy. Cominciato nel 1666, venne condotto al suo termine nel 1681, un anno dopn la morte di Riquet, il quale lasciò a suo figlio la cura di compiere la propria opera.

Questo canale è lungo 64 leghe, e largo metri 19,5 alla superficie dell'acqua ed 11 metri al fondo; la sua profondità è di 2 metri. Il punto più elevato o di divisione di questa navigazione è a Nanrouze, 200 metri al di sopra del livello dei due mari. Il numero dei bacini con sostegni è di 114; la spesa fu di 13 milioni, metà dei quali venne pagata dal re e metà dalla provincia di Linguadoca.

Il lavoro più notabile di questo canale è il serbatoio di Saint-Fèreol, stabilito al punto di divisione, per alimentare i due rami. La sua estensione superficiale è di 595 arpenti (*V.* Campo), e la sua profondità di 36 metri; le acque si sono condotte dalle montagne adiacenti, per un acquidoccio lungo 5 leghe.

Oltre a questo canale, che per la maniera con cui venne eseguito serve ancora oggidì qual modello, la Francia ne ha una quantità d' altri che attraversano le sue provincie e fanno comunicare i fiumi ed i mari. La natura di quest'opera non ci concede di entrare in gran particolari su tale argomento: ci limiteremo quindi a far osservare i più importanti.

I canali di Briare e d' Orleans, cominciati sotto Enrico IV e finiti sotto Luigi XIII, fanno comunicare insieme la Loira e la Senna; per questi canali Parigi viene provveduta di biada, vino, legna ed altri prodotti de' vari paesi che essi attraversano.

Il canale del centro o del Carolese unisce la Saona o il Rodano con la Loira, in un tragitto di 21 leghe; comincia a Chalons sulla Saona e finisce a Digoin sulla Loira.

Il canale di Borgogna, partendo da Saint-Jean-de-Lone, deve terminare a l' Yonne al di sopra di Ioigny. Quando sarà compiuto porrà in comunicazione la Saona ed il Rodano con l' Yonne e la Senna.

Un canale cominciato da lungo tempo deve unire il Rodano, la Saona, il Doubs con l' Ill ed il Reno, sboccando a Strasburgo.

Il canale di Beaucaire fa comunicare il Rodano con la baia di Linguadoca,

e quindi col canale del Mezzogiorno che vi prende origine.

V' hanno ancora vari altri canali e ramificazioni di canali all' est ed al mezzogiorno della Francia, come i canali di Grave, Lunel, Bouc, Crapone, Crillon, Boisgelin, ec.

Fra i canali che v' hanno al norte, osservansi quelli di San Quintino, di la Fere, di Sant' Omer, di Dunkerque, della Bassa e dell'Alta Deule, della Somme, ec.

Il canale dell' Ourcq ha per oggetto non solo la navigazione, ma anche di somministrar acque a Parigi ed ai sostegni dei canali di Saint Denis e Saint-Martin. Il bacino della Villette può essere considerato come un vasto serbatoio alimentato coll' acque di questo canale; essendo collocato a 15 o 16 metri al di sopra del livello della Senna, somministra sempre acque limpide e chiare ad immensa quantità di fontane poste in tutte le contrade di Parigi.

Il canale di Saint-Maur, affatto sotterraneo e lungo sole 400 tese, accorcia di 3 leghe circa la navigazione della Marna e reca alle porte di Parigi, senza nuocere alla navigazione, una caduta di acqua che si valuta della forza di almeno 200 cavalli.

In Francia, i corpi degli ingegneri di ponti ed argini, erano stati finora incaricati unicamente dei progetti ed anche della esecuzione dei canali, sotto gli ordini ed a carico del governo. L'opinione pubblica era stata illuminata da discussioni ed opere pubblicate su tale argomento dai signori Dupin, Dutemps, Cordier ec. nelle quali dimostrano, con l' esempio di quello che accostumasi in Inghilterra e di ciò che si fece in Francia per i canali del Mezzogiorno, di Loing, di Briare, di Piccardia, di Beaucaire, della Deule, della Lys, delle Fontinettes ec. che per l' esecuzione dei grandi lavori pubblici, e segnatamente dei canali, si deve adottare il sistema delle concessioni perpetue, o ad un privato, o a società di privati abbastanza ricche per guarentire l' impresa; il compimento e l' esecuzione d' un gran numero di canali vennero accordate dalle camere dietro questo modo di esecuzione.

Esecuzione dei canali.

Prima di passare all' esecuzione di un canale navigabile, è necessario averne fatto il progetto, vale a dire determinarne la direzione, il livellamento, la dimensione, il punto più rilevato o della divisione, il numero ed il collocamento dei ponti, sostegni, sissaie o piani inclinati che occorrono per poterlo percorrere in tutta la sua lunghezza (*V.* quelle parole). Bisogna ugualmente assicurarsi della quantità di acqua che si può procurarsi, mediante solchi prolungati assai, per compensare alle perdite dei sostegni discendenti di questo canale; vedere se una corrente d' acqua, uno stagno, un lago, già formato al punto più alto, bastino per alimentarli senza nuocere agli stabilimenti cui questi sono utili, o in qualità di motori di qualche officina, o all'agricoltura; poichè anche in questa, come in molte altre cose, l' uomo non può crear nulla, ma ha soltanto la facoltà di far cangiare le cose di posto.

Queste circostanze tutte insieme ed altre molte che la natura di quest' opera non ei permette particolarizzare, esigono un' estrema sagacia dal lato degl' ingegneri, ed una grande esperienza nell' applicazione di tutti i rami delle scienze esatte. Quindi la formazione dei progetti dei canali, non che la loro esecuzione, viene in Francia esclusivamente affidata al corpo dei ponti ed argini, i cui membri quasi tutti sono oggi allievi della Scuola Politecnica.

Lo scavo di un canale navigabile attraverso un suolo orizzontale e piano, a fine di aprire una comunicazione fra due fiumi od altri serbatoi le cui acque siano allo stesso livello, non presenta veruna difficoltà. Il solo calcolo da farsi è che le terre provenienti dallo scavo, devono bastare a formare le sponde o strade d'alzaia. Il pendio della scarpa varia secondo la qualità del terreno, ma per lo più si fa di 45°. L'altezza delle strade d'alzaia sopra il livello dell'acqua è di circa un metro; quanto alla larghezza e profondità del canale, se ne regolano le dimensioni sopra quelle dei battelli che vi devono navigare.

Se la differenza di livello delle acque che si devono far comunicare è poco notabile, di 2 a 3 piedi, sostengonsi con una sbarra composta di alcuni panconi di legno, posti in piano gli uoi cogli altri attraverso il canale, e che si leva per lasciar passare i battelli.

Nel caso che la differenza fosse maggiore, si farebbe uso di uno o più sostegni, di piani inclinati o d'altro, secondo che permettono le località e l'affluenza d'acqua di cui si può disporre. La regola è che le acque di un canale, che non serve che alla navigazione, devono essere stagnanti a fine di poter camminare con la stessa facilità in tutte e due le direzioni. Non vi dev' essere altro movimento nell'acqua eccetto quello cagionato dal liquido somministrato dai sostegni, proveniente dal serbatoio o canale superiore al punto del passaggio delle barche.

I canali che servono ad un punto e per la navigazione e come condotti d'acqua, per uso pubblico, o per servire di forza motrice, come il canale dell'Ourcq, devono avere un pendio che rendesi uniforme dalla presa d'acqua fino al punto cui giugne. Siccome il pendio accelera il movimento, mentre l'attrito dell'acqua contro il fondo e le pareti diminuisce, si cercò con vari esperimenti di determinare il pendio che convien dare al canale, avuto riguardo alle dimensioni, perchè queste due cause producendo effetti opposti, diano nullameno un' effusione costante. Senza poter fissar regola certa a tale scopo, si va nullostante d'accordo nello stabilire che un pendio d'un decimo compensa gli attriti; ma allora la navigazione non sarebbe più possibile, poichè con un tale pendio l'acqua acquista una notabile velocità che impedirebbe ai battelli di risalire, deteriorebbe il canale e ne distruggerebbe le sponde, a meno che non fossero di pietra viva.

La velocità dell'acqua dipende non solo dal pendio del canale, ma ancora dalla sua larghezza e profondità, e dalla maniera con cui è fatta la superficie del fondo e delle pareti. Si riconobbe che con un pendio di 4 centimetri sopra una lunghezza di 100 metri, l'acqua percorreva uno spazio di 8 metri al minuto, e che con un pendio di 27 millimetri per la stessa lunghezza, la celerità dell'acqua non era più che di 2,66, cioè circa un terzo della velocità precedente.

Osservazioni pratiche fanno credere che il pendio di un centimetro su 100 metri, in un canale largo 3 a 4 metri e profondo 2 metri, ed una spinta d'acqua un po' forte bastano per dar una gran quantità d'acqua, senza incomodare sensibilmente la navigazione.

Fatto il livellamento ed il piano di un canale, lo si scava cominciando dal punto ove deve finire e risalendo successivamente fino al punto di divisione, o alla presa d'acqua. Si può impiegarvi un gran numero d'operai, divisi in compagnie di 10 a 12 che lavorino senza confusione in vari punti della sua lunghezza. Essendosi anticipatamente stabilita la profondità da darsi al canale in ciascun pun-

to, si dà ai direttori dei lavori un quadro di legno della figura d' un trapezio, il cui minor lato rappresenta il fondo, e i cui due staggi o ritti graduati a scala, avendo l'inclinazione della scarpa, segnano la larghezza del canale corrispondente ad ogni altezza. Di tal maniera vedesi qual larghezza debba avere il canale alla superficie del suolo.

Quanto al fondo, esso dev'essere esattamente lo stesso dappertutto, acciò il corso delle acque non trovisi disturbato in verun punto.

Se il terreno che il canale attraversa è argilloso, per contener l' acqua esso non ha d'uopo che di essere rassodato; il che si fa battendo il fondo e le pareti. Se l'argilla vi è mescolata con pietre, la battitura è inutile; ma se la sabbia vi è in proporzione un po' troppo grande, convien dare un po' meno di scarpa alle sponde, o sostenerle con un muro di pietra. I luoghi fangosi o torbosi cuopronsi con uno strato di ghiaia o con quadrelli di pietra. I terreni sassosi ed aperti che lascerebbero passar l' acqua, sono gueriiti d'uno strato di argilla ben battuta, o meglio ancora di piote tagliate in forma di paralellopipedi, poste le une strettamente attaccate alle altre, girando l' erba al di sotto.

I canali attraversano talvolta dei torrenti, de' ruscelli, delle sorgenti, le cui acque non conviene ricevere nel canale. Allora si fanno ponti, od acquidocci come esige la località per evitare l' incontro delle acque.

Le prese d'acqua, gli scaricatori, la collocazione delle sbarre, dei sostegni, dei ponti ec., sono pure oggetti importanti a considerarsi nella costruzione dei canali; ma non è questo il luogo di entrare in tutti questi particolari, che trovansi, d'altronde, in opere che trattano a fondo tale argomento.

Il metodo di scavare varia secondo la natura del terreno. La vanga, la zappa, la pala di ferro bastano per le terre argillose, sabbionose, torbose, ecc.; le grosse pietre, le rocce, vengono spezzate o smosse mediante la polvere da cannone. Il trasporto dei materiali fassi a braccia di uomini e passandoseli gli uni agli altri con carriuole, o carrette trascinate da cavalli. Se le terre sono soltanto gettate sulle sponde, pagansi da 50 c.mi a 60 c.mi per metro cubico di scavo; quando bisogna trasportarle più lontano, si paga molto di più.

In Inghilterra quando il terreno non è durissimo, si fa uso, per iscavare i canali, d'una specie di marra-slitta condotta da un cavallo, armata sul dinanzi di un ferro tagliente orizzontale che scava la terra, caricasi e vuotasi pel solo moto di avanzamento del cavallo; un uomo posto di dietro ne dirige il lavoro mediante due manichi simili a quelli d' un aratro di cui è munito questo istrumento.

Nel Tomo I. del Bollettino della Società d' Incoraggiamento di Parigi, pag. 188, trovasi una relazione del generale polacco Sokolnicki, sul modo con cui egli scavò un canale di diseccamento in Polonia, nel cuore del verno, quando le terre erano estremamente indurite pel gelo.

Il disegno del canale era stato fatto in autunno con un aratro robusto, ed eransi incavati gli orli dietro il loro pendio, alla profondità di 3 a 4 piedi, che si riempirono immediatamente di letame misto con molta paglia. Si diedero parimenti alcune intraversatura con l' aratro di 3 piedi in 3 piedi, per determinare in tal direzione la dimensione dei pezzi di terra da levarsi. Eransi ugualmente preparati di tratto in tratto alcuni piani inclinati per discendere con tregge a 4 o 5 piedi, profondità che doveva esser quella del canale.

Quando la terra fu sufficientemente agghiacciata e coperta di neve, ei cominciò lo scavo del suo canale nel modo seguente.

Alcuni operai, con picconi d'una certa lunghezza, facevsno tagli orizzontali al di sotto di ciascuna mssa di terra, e vi introducevano una treggia capace di sostenerla. Allora cacciando conii di ferro nel fondo dei solchi segnati trasversalmente con l'aratro, la massa si staccava e trovavasi naturalmente caricata sopra un traino che tre o quattro cavalli portavano via sull'istante sopra campi per servire di ingrasso. In tal guisa ei fece fare in tre settimane, per 6 o 7 mila franchi, un lsvoro pel quale, servendosi del metodo comnne, gli si domandavano più di cento mila franchi.

Oggi adoperansi vantaggiosamente le cucchiaie, mosse da nna macchina a vapore, non solo per isnettare ed ugusgliare il fondo dei fiumi, ma ancora per isprofondarli (*V.* Cucchiaia). Se vi si trovano rocce o grossi sassi, si fa uso dells campana da marangone per andar a spezzarle (*V.* Campana *da marangone*).

Qusndo l'acqua entra per la prima volta in un canale, essa trascina seco tutte le materie leggere che incontra e ne forma un ammasso che fermerebbe ben presto il suo corso, se non si levasse. Alcuni operai devono essere occupati a questo lavoro, e a rassodare e battere le parti bagnate, e chiudere le strade per cui l'acqua potesse scappare. L'acqua non avanzasi nel canale che lentamente e dopo aver bagnato tutto il terreno che attraversa; giunge finalmente al suo termine, ma essa non si stabilisce in modo da render servibile il canale che dopo molti giorni, e, quando il canale abbia una certa lunghezza, anche dopo molti mesi.

Canale *di diseccamento.* Quando un terreno è troppo bagnato e trovasi collocato in modo da permettere un efflusso verso un punto qualunque, apresi un canale nella direzione del maggior pendio. Questo canale può essere coperto o scoperto, ma la sua lsrghezza e profondità devono essere proporzionate alla quantità d'acqua da effondersi ed al pendio che si può dare al fondo. Nell'articolo precedente abbiamo veduto che acciò la velocità dell'acqua sia uniforme in tutta la lunghezza di un canale, bisogna che il pendio sia di un decimo. Succede molto di rado che si possa avere una caduta sì grande. Vi si supplisce dando al canale una gran larghezza, e l'acqua vi scorre liberamente.

Se la località esige che il canale sia coperto, o per economizzare il terreno o per evitare gl'imbonimenti cagionati dalla sabbia portata dal vento, bisogna che la volta sia abbastanza alta, affinchè l'acqua nella sua maggior altezza non salga mai che alla metà del canale (*V.* Tubi di condotta).

Quando un terreno da diseccare è dominato d'ogn'intorno da terreni più elevati, un canale diviene impossibile. E' questo il caso in cui trovasi qussi tutta l'Olanda; la si ascingò col mezzo di trombe, viti d'Archimede ed altre macchine mosse da mulini a vento, che portano l'acque fino sugli efflussi esteriori d'onde corrono al mare in canali (*V.* Diseccamento).

Canale *d'inaffiamento.* Lo scopo di questo canale è affatto l'opposto di quello del canale di diseccamento. Si stabiliscono i canali d'irrigazione per dare fertilità alle terre troppo asciutte. A tale effetto conviene poter prendere l'acqua in un serbatoio superiore, e condurla con un dolce pendio sul terreno che si vuol inaffiare. Alcune cateratte, convenientemente disposte, la distribuiscono in quella quantità che si vuole, prima nei canali

maggiori, e poscia nei fossatelli che la conducono in tutte le direzioni (*V.* IRRIGAZIONE).

CANALE *d' officina* o GORA. Nella costruzione di questo canale, non si ha per iscopo che di condurre la quantità d' acqua motrice di cui si ha d'uopo per far girare le ruote d' un' officina o d'uno stabilimento qualunque. Siccome interessa di conservare tutta la caduta, così bisogna che questo canale, dalla presa d'acqua fino in vicinanza alle ruote, abbia il minor pendìo possibile. Le sue dimensioni di larghezza e profondità devono quindi esser tali, che il corso sia lentissimo ed il livello della sua superficie non abbia che una depressione per così dire insensibile, verso il luogo ove l'acqua sfugge per cadere sopra o entro le ruote (*V.* RUOTE IDRAULICHE). E.M.

* CANALE o CANALETTO, dicesi generalmente nelle arti a qualunque incavatura fatta in legno, pietra o metallo a foggia di cannello solco per qualche uso particolare o anche per ornamento.

* CANALE, dicono i conciatori per MORTAIO (V. questa voce).

* CANALE, nelle arti de' metalli dicesi quello strumento ad uso di fonder oro, argento, o altro metallo per gettarlo in verghe o in pretelle. Alcuni lo dicono *cucchiaia*.

* CANALI, diconsi pure que' truogoli che già servivano in cambio di tini per pigiar l'uva e far bollire il mosto.

CANAPA. Que' filamenti di cui si fanno il filo, le corde e la maggior parte delle telerie, ottengonsi da una pianta chiamata *canapa* (*cannabis sativa*), il cui seme, chiamato *canapuccia*, serve di nutrimento al pollame ed agli uccelli domestici, e dà un olio eccellente per condimento di cibi, per la pittura, pei saponi neri e per bruciare nelle lampade. l'asseremo brevemente in esame i metodi di coltivare la canapa, di raccogliere i semi ed estrarne il filo.

La canapa ama una terra molto fertile, leggera ed umida, nè si può coltivarla che in luoghi favoriti dalla natura; alligna molto bene vicino ai fiumi, nei terreni dissodati in mezzo ai boschi, nelle situazioni esposte all' aria aperta senza esser arse dal sole. Non si può coltivarla in grande, attesochè le numerose operazioni che esige devono esser fatte senza interruzione; al più vi si consacrano due arpenti, in un terreno scelto; contro la regola dell' AVVICENDAMENTO non vi si coltiva che la canapa, e vi si prodigano gl' INGRASSI (*V.* queste parole). Seminandola fitta, gli steli danno più bei fili, più lunghi e più fini; la corteccia è più sottile, ma quando la si coltiva per raccogliere la canapuccia, bisogna seminare assai rado, acciò le radici si diramino maggiormente: allora le fibre sono più grosse e più corte, ed i semi più abbondanti.

Arasi il terreno profondamente e lo si letama prima del verno, e seminasi la canapuccia in primavera subito che non si ha più a temere del gelo che le è molto nocivo. Ordinariamente impiegansi per ogni arpento 3 ettolitri di seme; questo non deve essere sotterrato. Dopo aver passato sul campo l'erpice ed il cilindro, seminasi, e poscia può bastare di erpicare con un fascio di spini. Gli uccelli, i topi campagnoli e gl' insetti sono ghiottissimi di questi semi, ed è utile prendere alcune precauzioni per guarentire le seminagioni dai guasti di questi animali. La prima pioggia fa subito spuntare la canapa.

Questa pianta è dioica, vale a dire i fiori maschi sono separati dalle femmine sopra steli differenti; i botanici la pongono nella classe della dioecia pentandria, e nella famiglia delle urtiche. General-

mente gli steli maschi sono più sottili, meno alti ed ingialliscono prima delle femmine: quindi i coltivatori, per un errore prodotto dalla idea che si ha della forza degli esseri di genere maschile, hanno l'uso di dare il nome di *canapa maschio* allo stelo femminile ch'è il più vigoroso, benchè sia quello che porta i semi. Questi due sessi distinguonsi agevolmente nel campo ove crescono e fioriscono confusi insieme. Si dovrebbero raccoglier prima i gambi maschi allorchè sono gialli e carichi di semi; le femmine non giungono a maturità che un mese o sei settimane dopo, ed esigono un secondo raccolto. Ma per poter seguir questo metodo converrebbe seminare a fasce per far successivamente questi due raccolti. Ma non essendovi che un piede maschio per ogni tre, nè potendosi strappare i primi innanzi dei secondi senza perdere molti di questi, i quali non sono maturi che molto più tardi, così non accostumasi far due raccolti successivi. Al momento che i semi sono maturi, bisogna sorvegliare la *canapaia*, per preservarla dagli attacchi degli uccelli, i quali sono avidissimi della canapuccia. •

Nel principio i piedi maschi sono i più grandi, ma quelli che portano i semi li sorpassano ben presto in altezza. La bellezza della canapa dipende dalla profondità delle arature, dalla qualità degl' ingrassi, dalla fecondità del suolo, dall' umidità, dalla stagione ec. Quando si coltiva questa pianta per ritrarne i semi, bisogna seminarla in file discoste fra loro, o lungo le siepi, affichè l' aria e la luce vi agiscano sopra con forza; ma fuorchè in questo caso, non si raccoglie se non che un terzo o un quarto più di quello che si è seminato.

** Nel caso che la canapa fosse colpita dalla grandine prima che abbia fiorito, si può ancora ottenere un sufficiente raccolto, tagliando subito tutti gli steli guasti o tocchi a un piede o al più un piede e mezzo d' altezza sopra il suolo. Si giunse perfino a ritenere che la canapa colpita dalla grandine e così tagliata rendesse più di quella ch' era rimasta illesa. *

Strappati che si sono gli steli, pongonsi sul suolo in piccoli mucchi, che si lasciano seccare al sole; se ne raccolgono i semi battendone le cime sopra una tela, senza adoperare il correggiato, o pettinandoli su d' un banco armato di alcuni denti di ferro. Stacciasi il seme, lo si fa seccare in mucchi, poi lo si ripone per valersene quando occorra. Destinasi o a nutrire il pollame o a farne olio; nell' ultimo caso, ponesi sotto il mulino, e le stiacciate della feccia servono a nutrire gli animali domestici che le mangiano molto avidamente.

Tagliate le cime e le radici, per trarne il filo, trattasi di far macerare i gambi. Queste fila sono conglutinate colla corteccia mediante una sostanza gommo-resinosa che ne rende sì forte l'aderenza da non poterle staccare senza spezzarle. Lo scopo della macerazione è di decomporre questa sostanza a fine di agevolare l' estrazione del filo. Levansi tutte le foglie, e si può anche risparmiare tale fatica, non facendo esse verun effetto nocivo; poscia si fanno in fasci gli steli, lasciansi immersi nell' acqua fino a tanto che la putrefazione abbia distrutta la resina. Le fibre che danno il filo, sono poste lungo lo stelo nella corteccia della quale formano i tre quarti del peso. All' articolo macerazione descriveremo i metodi da seguirsi e la teoria di questa operazione; dobbiamo per ora limitarci a dire che i fasci di canapa pongonsi al fondo dell' acqua, ove mantengonsi con pali e pietre, fino a tanto che la fermentazione putrida abbia prodotto la decom-

posizione della corteccia e permette di levarne i filamenti.

Le fetide esalazioni che emanano dai paduli e dai fossati ove si stabiliscono i maceratoi, la putredine delle acque che per lo più sono stagnanti, il calore della stagione, l' odore stesso della pianta che è narcotico, generano bene spesso malattie contagiose nei luoghi ove macerasi la canapa. Sarebbe molto importante poter far a meno di una operazione sì nociva alla salute, che indebolisce i filamenti ed espone al pericolo di perdite considerevoli. Vari meccanici tentarono di estrarre la canapa senza macerazione. Dopo molti saggi infruttuosi tentati in Ispagna ed in Italia, Lee, Hill e Bondy in Inghilterra e Christian in Francia credettero aver ottenuto questo scopo importantissimo; ma l' esperienza provò che le loro macchine non potevano dispensare dalla macerazione. Il filo dato dai metodi meccanici, è corto, duro, scapezzato, ha d'uopo d'essere ammollito, e finalmente il calo è considerevole. Queste circostanze unite alle spese di acquisto e conservazione d' una macchina che non isbriga il lavoro molto prontamente e cagiona spese decuple di quelle per la macerazione, fecero abbandonare queste invenzioni delle quali erasi da principio esagerato il merito e la utilità.

** Nel 1825 Merk propose un metodo da sostituirsi alla macerazione che, ove la economia lo permetta (il che in gran parte dipende dalle località), sarebbe utilissimo per la celerità dell' operazione e pel nessun danno alla pubblica salute.

Propone egli di porre la canapa ancora verde in un vasto recipiente, come una botte, od anco una stanza a volte, operandosi su grandi quantità, ed introdurvi per un tubo del vapore prodotto in una caldaia separata.

Lasciasi passare il vapore sulla canapa, e di tratto in tratto aprendo un robinetto posto abbasso, raccogliesi l'acqua prodotta dalla condensazione del vapore; quando quest' acqua è senza odore chiara (il che, a dir dell' autore, succede in capo a due ore e mezza), levasi la canapa. Non rimane più che esporla per quattro giorni al sole, rivoltandola ed innaffiandola di tratto in tratto a fine di imbianchirla, e poscia seccarla. Lavorasi quindi come la canapa macerata col metodo solito. *

Macerata che sia la canapa, ponesi a seccare all' aria o al sole. Giova stendere e porre gli steli in piedi lungo le muraglie per accelerarne il diseccamento; poichè l' umidità quando continua oltre al momento in cui la gomma-resina è decomposta, non tarda a putrefare le fila. Talora queste fibre levansi a mano con una macchina che spezza la parte legnosa, divenuta fragilissima, senza rompere le fila, le quali al contrario hanno una gran flessibilità; questa operazione dicesi *maciullare*. La macchina più semplice a tale oggetto è la maciulla (V. questa parola) o *gramola*; si fa pure scorrere sugli steli seccati un cono di pietra per ischiacciarli, come nei mulini da olio. Questo mulino dicesi *ribo*.

I frammenti dei gambi che risultano dalla *maciullatura*, diconsi *canapuli* o *lische*; se ne fanno solfanelli; servono a scaldare il forno; il loro carbone venne esperimentato come il migliore per fabbricare la polvere da cannone, ec. Nelle lunghe serate autunnali quando i campi non danno più verun' occasione di lavoro, le donne di campagna tagliano la canapa e ne levano le lische. Questo metodo, quantunque lunghissimo, è poco costoso, non occupando che un tempo divenuto inutile, ed i filamenti conservansi meglio affatto interi di quello che con l' uso delle macchine.

Le foglie della canapa sono un ottimo ingrasso, e volendo fecondare un terreno, si potrebbero farvi seminagioni di questa pianta, per sotterrarne poscia i gambi con l'aratro, quando la pianta è giunta a circa un piede d' altezza.

Generalmente, in Francia la coltivazione della canapa è costosa, e rare volte il raccolto rimborsa le spese con un utile proporzionato alle cure che si sono avute. Perciò questo genere d' industria vi è assai meno esteso di quel che lo era altra volta, ed il suolo della Francia dà appena i due terzi della canapa necessaria al consumo che ne vien fatto, specialmente per fabbricare i cordaggi e le vele per la marineria. Il commercio vi reca a basso prezzo questa sostanza, e le spese di coltivazione non permettono alla Francia di star a fronte degli altri paesi, a motivo del caro prezzo degli operai. Questo male viene però considerato dai Francesi come assai lieve, dicendo eglino che ciò non prova se non che il loro suolo è più utilmente impiegato a produrre altre sostanze che non potrebbero con uguale facilità procurarsi. (Fr.)

** In Italia è principalmente rinomata la canapa del Bolognese. *

* Canapa, dicesi particolarmente la stoppia o filo della canapa purgata dalle lische, e questa mercantilmente dicesi *canapa soda*. La canapa più fina da mercatanti è detta *garzuolo*, e la più grossa *canapone*.

CANAPAIA. Luogo destinato alla coltivazione della canapa (Vedi questa parola). (Fr.)

* CANAPAIO. Colui che assetta la canapa.

* CANAPE, Filo e Corda (V. queste voci) fatti di canapa.

* CANAPE'. Voce francese adottata quasi generalmente. E' una sorta di letticciuolo ad uso di seder più persone.

* CANAPINO, vale di canapa; oggi chiamasi con tal nome una specie di panno.

CANAPO. *V*. Cavo.

* CANAPONE, canapa grossa da far cuoi.

CANAPUCCIA. Il seme della Canapa. (Fr.)

CANAPULO. Il fusto della canapa dipelata o dirotta da cui si è levato il filo. Alla parola canapa abbiamo indicato i varii usi che far si possono di tale sostanza. ** Le parti più minute che cadono dalla gramola o maciulla, diconsi *lische*. * (Fr.)

* CANAVACCIO e CANOVACCIO. Sorta di pannolino grosso, ruvido, così detto per esser tessuto di canapa, la quale in Lombardia dicesi *canevo*.

* Canavaccio, dicesi un pezzo di detto pannolino, col quale s'asciugan le mani i servi, si spolvera, e si fanno altre operazioni.

* Canavaccio *d'oro* e *d'argento*. Specie di broccato o drappo tessuto d' oro e d'argento (*V*. Telaio da fare il broccato).

* CANCELLARE *la scrittura od altro*, è tirar linee sopra quello che si è scritto in modo da chiuderlo come in un cancello. Se lo scritto si leva ed annulla in modo che più non si vegga, ciò dicesi *cassare*.

* Cancellare dicono i pittori il cassare le linee e contorni fatti con matita, fregando sopra di essi con gomma elastica o con mollica di pane.

* CANCELLATA. Chiusura di cancelli inferriata (V. queste voci).

CANCELLO. Unione di stecconi rotondi o quadri di ferro o di legno che servono di chiusura ad una porta: se sono di ferro, vengono eseguiti dal magnano, se di legno, dal legnaiuolo. Gli stecconi collocati verticalmente sono tenuti

ad uguali distanze da due o tre spranghe orizzontali secondo l'altezza del cancello che li attraversano: essi sono fermati con copiglie sulle loro cime, la inferiore delle quali è spesso fissata stabilmeute sopra un muro di pietra. Le cime superiori degli stecconi terminano con punte, o lance di getto, di ferro o di rame, ridotte color di bronzo o di oro, secondo i luoghi. Un cancello che si prolunghi a distanza notabili è sostenuto non solo da pilastri di pietra che sorgono di tratto in tratto per ornamento, ma anche negli intervalli frammezzo a questi da doppi contrafforti di ferro molto grossi, piantati nella base del muro su cui poggia il cancello.

I cancelli che servono d'imposte a due battitoi esigono un lavoro solido ed accurato, tanto per la riunione dell'intelaiatura o anima, che pel suo collocamento. Un magnano non deve dimenticarsi che il ferro si allunga per la elevazione di temperatura, e che, se al momento della costruzione o del collocamento fosse molto freddo, una imposta troppo esatta non potrebbe più chiudersi quando la temperatura si innalza.

Oggi si fanno varii cancelli stabili di ghisa; allora non si tratta che di preparare i modelli: tutto il rimanente è opera del fonditore (*a*). E.M.

* CANCELLO chiamano i lanaiuoli una specie di graticolato, che si mette in piano sotto il telaio e sotto le tavole de' cimatori, acciò il panno non tocchi il pavimento e non s'imbratti. Dicesi anche *caniccio*, *rastrelliera*, *rastrello*.

CANCHERO. Malattia comune degli alberi; è una piaga o come ulcera ove il succo concorre in copia; la corteccia si distrugge ed il legno marcisce. Si arrestano i progressi del male, levando fino al vivo la parte ammalata, e coprendo il taglio con melma o sterco bovino. (Fr.)

CANDELE. *Candele di cera*. Il CERAIUOLO fabbrica le candele di cera, per cui riporteremo a questa voce la descrizione dell'arte di fabbricarle.

CANDELE *di sevo*. La fabbrica delle candele di sevo è uno dei più considerabili rami d'industria, che dà motivo continuamente a nuove indagini, per cui si pervenne a notabili miglioramenti. Noi ci studieremo principalmente di far conoscere e raccogliere sotto un solo punto di vista siffatti perfezionamenti.

E' a tutti noto che colla grascia degli animali, chiamata SEVO, fusa e purificata, si fabbricano queste candele. Alla voce SEVO indicheremo la maniera di fonderlo e purificarlo. Di presente ci occuperemo soltanto della maniera di adoperare il sevo nella fabbrica delle candele, e delle scoperte che si sono fatte ad oggetto di migliorarne la qualità. Il fabbricatore di queste candele appellasi *candelaio*. Perchè la candela sia di buona qualità, non devesi adoperare che il sevo di montone o di pecora unito a quello di bue o di vacca, in quantità pressochè uguali. Tutte le altre grasce sono generalmente disadatte, soprattutto quella di porco, che fa colare le candele, esala sempre un cattivo odore, e dà una fiamma nerastra e fuliginosa. Non eccettueremo l' *adipocera* con cui si fabbricano ottime candele, e ne parleremo alla voce SEVO.

Si taglia il sevo in piccoli pezzi, si spoglia della pelle e della carne affinchè più facilmente si fonda ad un piccolo fuoco, senza colorirsi od abbruciarsi. Si fonde in una caldaia di ottone mescendolo continuamente, e lo si schiuma con diligenza. Si versa il sevo fuso in un *barile* od in una *tinozza* di legno, attraverso unu staccio assai

(*a*) In Inghilterra ed in Francia si giunse oggidì a dare tal perfezione a' getti di ghisa, che si può quasi porli in opera quali escono dalla forma. (G.M.)

fitto di crini, e si copre il barile quando n'è ripieno. Il sevo rimane liquido lungo tempo; in estate richiede sovente 24 ore per rappigliarsi, e nell' inverno 12 a 15 ore. In questa stagione si mette il barile in luogo temperato. Rimanendo il sevo liquido sì lungamente, si chiarifica, val a dire le immondezze e le parti straniere cadono al fondo; e quando lo si trae dal barile, si fa uscire da un cannello posto alla distanza di alcuni pollici dal fondo.

Alcuni candelai fanno il loro *barile* di ghisa o di lamierino; essi lo pongono in un altro simile vase più grande di un pollice all'intorno; riempiono questo intervallo con acqua che mantengono sempre calda ad un grado conveniente, mediante un fornello postovi sotto, oppure mediante il vapore dell' acqua bollente, affine di mantener liquido il sevo perchè più perfettamente si purifichi.

L' inverno è la stagione più adatta a fabbricare le candele, dal mese di ottobre a quello di marzo.

Un inglese, Heard, trovò il mezzo di indurire il sevo ed il grasso degli animali a segno di renderli capaci di resistere ad una maggiore temperatura senza fondersi. Egli ottiene questo effetto mescendo al sevo fuso alquanto acido nitrico, della densità 1,5 ed in proporzioni relative alla qualità del sevo, variando considerabilmente dall' una all'altra qualità. Basta un grammo di acido per una quantità di sevo di prima qualità, e ce ne vogliono 2, 3, 4, ec. per le qualità inferiori.

Si fa fondere il sevo a mite calore, e dopo avergli aggiunta la quantità sufficiente di acido, si mantiene fuso, mescendolo continuamente finchè abbia acquistata una tinta arancia; si ritira allora dal fuoco, e, raffreddato, si sottomette all' azione di un torchio fortissimo: la pressione ne separa un fluido oleoso, che erasi combinato coll'acido.

Il sevo così preparato conserva un color giallo, ma è facile imbianchirlo, esponendolo all'aria ed alla luce. Le candele fabbricate con esso non colano, e sono di qualità superiore alle candele ordinarie.

Le candele si fanno in due maniere differenti: collo *stampo* e colla *bacchetta*.

La preparazione dei lucignoli è un oggetto importante, poichè dipende da essa in gran parte la bella luce della candela. Il cotone deve essere molto scardassato, cioè sceverato da ogni lordura: esso deve essere tanto netto e puro quanto desiderare si possa. I fili si richieggono lisci, ugualmente resistenti e leggermente torti in maniera che non si sfilino, e che non siano in parte forti e in parte deboli.

Il cotone deve esser ridotto in matasse le quali si lavano in aceto caldo, e si fanno poi diseccare all'ombra, preservate dalla polvere. Quando le matasse sono mezzo asciutte, le si scuotono dolcemente per disseperarne i fili.

I lucignoli così formati illuminano benissimo, senza che occorra impregnarli con olio di petrolio, con canfora o con altre simili sostanze.

Per formare i lucignoli si adopera una tavola liscia della larghezza di 15 pollici e di lunghezza indeterminata, i cui orli laterali sono ritondati; in uno di essi si pratica, nel mezzo ed in tutta la lunghezza, una scanalatura di 3 linee di profondità, della quale si vedrà or ora l'uso. Questa tavola reca due perni alle sue due estremità ed alla metà della sua larghezza. Sopra un sostegno di legno, lungo quanto la tavola, sono piantati due ritti sulle cui estremità si pongono i due perni, uno dei quali porta una manovella. Vedesi che in tal modo è facile far girare la tavola come un aspo sui perni che le servono di asse. Su questa tavola s'innaspa il cotone, ponendo un filo accanto

all'altro, e quando n'è interamente riempita, se ne prendono 9 fili per volta sull'orlo che non ha la scanalatura, e si annodano insieme; così si prosegue fino al termine. Se il numero dei fili sarà un multiplo di 9, nulla più avanzerà.

Terminata la separazione dei fili, si fa scorrere un istrumento tagliente nella scanalatura, si tagliano tutti i fili, per cui prendendo ciascun fascio al punto in cui si è fatto il nodo, si hanno altrettanti lucignoli di 18 fili ciascuno. Si torcono girandoli a sinistra in tutta la lunghezza, poi si congiungono insieme i due capi, e si fanno attortigliare leggermente come un cordone. Questi lucignoli hanno il vantaggio di essere spogli di materie irregolari che facciano colare la candela.

Gli stampi di vetro sono i più economici per colare le candele; sono leggermente conici, ed un poco svasati all'imboccatura. Si fanno scavare, in una tavola di lunghezza e larghezza indeterminate, dei fori rotondi, nei quali gli stampi entrano fino alla metà. Le due estremità della tavola vengono assicurate solidamente. Gli stampi hanno inferiormente un piccolo foro pel quale si fa passare il lucignolo. S' introduce all' estremità di esso un piccolo pezzetto di legno che si appoggia sull' orificio superiore dello stampo. Passato il lucignolo pel foro inferiore, si stira in modo che resti teso, e si ferma in tale posizione con un pezzetto di legno, tagliato in forma di conio. E' già evidente che l'estremità inferiore dello stampo è la sommità della candela, per cui il lucignolo dee avere, in questo luogo, almeno un pollice di lunghezza.

Il sevo deve essere fuso, ma non troppo caldo; lo si versa in un vase di latta con un beccuccio, e vi si lascia raffreddare finchè vedesi all'orlo formarsi una pellicola; ottiensi in tal guisa che le candele si stacchino più facilmente dagli stampi.

Se vuolsi che le candele brucino più economicamente, si può, prima di porre i lucignoli negli stampi, passarli nella cera fusa o nello spermaceti.

Questa fabbricazione è semplicissima e alla portata di tutti.

Candele per immersione. Si fabbricano senza stampi e si dicono *candele da bacchetta*, perchè adoprasi una bacchetta lunga d'ordinario due piedi e mezzo, assottigliata ad un capo per infilarvi più facilmente i lucignoli.

Si mettono su ciascuna bacchetta più o meno lucignoli secondo il numero di candele che vogliono si per una libbra. Sopra una bacchetta si pongono 15 lucignoli di 5 alla libbra, 18 di 6 alla libbra, ec

Il vase in cui si versa il sevo fuso è un truogolo di legno in forma di prisma quadrangolare, posto sopra una tavola, e guernito di orli e di un gocciolatoio per ricevere il sevo che cola dalle candele, e versarlo in un recipiente posto al di sotto. Il truogolo è profondo quanto basta perchè il lucignolo possa interamente immergersi.

Il candelaio prende colle due mani due bacchette per volta, tenendole convenientemente distanti fra i diti; egli ne pone i lucignoli sopra il sevo, abbassando e sollevando le bacchette due o tre volte, finchè il cotone siasi impregnato di sevo; poi immerge tutti i lucignoli successivamente, mantenendo il truogolo allo incirca sempre ripieno e conservando il grado di calore conveniente.

Raffreddati i lucignoli, s' immergono di nuovo nel truogolo, come la prima volta, indi si lasciano ancora freddare. Si ripete l' operazione finchè le candele abbiano acquistato la conveniente grossezza. L' ultima immersione si fa fino al punto in cui il sevo entri nelle due porzioni del lucignolo che esso forma all' estremità della candela.

Terminate così e raffreddate le candele, si tagliano nell' estremità inferiore per dar loro una buona forma e ridurle al peso voluto. Questa operazione non si fa con un istrumento tagliente, ma sciogliendo il sevo dell'estremità inferiore nel modo che segue. Adoprasi una piastra di rame i cui orli sono rilevati tutto all' intorno, guernita di un bocciuolo e di piedi per tenerla ad altezza conveniente; al di sotto di essa si pone della brace e un vase sotto il bocciuolo per ricevere il sevo fuso.

Quando la piastra è abbastanza calda, il candelaio prende una bacchetta di candele e le appoggia sopra la piastra per cui il sevo si fonde e cola. Per accelerare la operazione, egli pone a ciascuna estremità della bacchetta un ferro tanto lungo quanto deve essere la candela, ed appoggia le candele finchè i due ferri tocchino la piastra di rame. Con questo metodo facilmente le si ottengono tutte della stessa lunghezza.

Compiute del tutto le candele, si espongono all' aria sulle bacchette per diseccarle ed imbianchirle.

Si ottennero grandi perfezionamenti nella fabbrica delle candele, per ciò che spetta ai mezzi d'indurire il sevo ed alla fabbricazione propriamente detta. Bonmatin ed Hamel pervennero, ciascuno separatamente, a purificare il sevo in maniera di dare alle candele tutte le qualità desiderabili, come sarebbe una perfetta bianchezza, di fornire una luce pura, di non fumare, nè colare nella loro combustione.

Aggiungendo al sevo la fecola di castagni d' India, in adatte proporzioni da potersi con alcuni esperimenti determinare, si ottiene una candela simile a quelle di cera che dà una luce risplendente, non fuma, non cola e diffonde un gradevole odore.

Si fanno candele con grascia tratta dalle ossa peste. Per dar loro la dovuta consistenza, si mesce a questa grascia un decimo di sevo di montone (V. Descrizione dei privilegi la cui epoca è spirata, t. 3, p. 55).

Guglielmo Boltz in Inghilterra prese una patente, nel settembre 1799, per ingegnosi perfezionamenti nella fabbrica delle candele. Iames Vhite prese a Parigi, il 28 aprile 1800, una patente per lo stesso oggetto.

L' invenzione di James consiste nel fabbricare candele piene o cave senza lucignolo, per adattarne uno quando si adoperano; il che dispensa dallo smoccolarle. L' inventore anche ne fabbrica a doppia corrente d'aria. Indipendentemente dalla forma ordinaria alquanto conica (tav. X, della Tecnologia, fig. 2), l'autore dà loro la forma d' un prisma esagono, per la quale si ha una grande facilità d' incassarle senza pericolo che si frangano nei trasporti. Queste due specie di candele sono senza lucignolo, cui si supplisce come vedremo. Si fabbricano in istampi alla stessa maniera indicata superiormente, tralasciando i lucignoli.

La figura 3 rappresenta la sezione longitudinale di una candela cava lungo il suo asse.

Le figure 4 e 5 mostrano la forma di una candela a semplice od a doppia corrente di aria ed a lucignoli circolari; questa sorta di candele sono formate di due pezzi; di un cilindro esterno vuoto C, fig. 4 e 5, e di un cilindro interno B, posto nella candela a semplice corrente di aria, e cavo E, nella candela a doppia corrente.

La maniera di fabbricare queste candele forate è semplice e facile. S' introduce nello stampo un fusto di metallo H (fig. 6) esattamente cilindrico, con una testa I all' estremità inferiore, ed uno stan-

tuffo G che s' introduce in questa estremità. All'altra estremità si pone un pezzo K, come si vede nella figura; il fusto H riempie il cerchio P. Le tre orecchie che osservansi intorno questo cerchio, sono a piano inclinato, come vedesi al punto K; esse arrestansi sull' orlo superiore dello stampo, vi s' internano un poco e mantengono il fusto H nel centro. Il sevo si versa per l'estremità R, e passa pel vuoto lasciato tra le orecchie.

Per far uscir la candela dallo stampo, prendesi il fusto H di metallo per la cima e lo si solleva. Lo stantuffo G, ritenuto dalla testa I, s' innalza con esso e fa uscire la candela dallo stampo. Allora si pone lo stantuffo sopra una tavola forata di un buco in cui la testa I può entrare liberamente; si spinge il fusto, che esce scorrendo nel sego e nello stantuffo, e lasciando così la cavità nell' interno del sevo che deve formare la candela.

Il cilindro esterno della candela (fig. 4) a semplice corrente d'aria, si fabbrica nella stessa maniera. La sola osservazione da farsi consiste in ciò, che il fusto H fig. 6 sia di tale grossezza da lasciare internamente un vuoto bastante per introdurvi il cilindro pieno interno, e più il lucignolo che deve avvilupparlo. Questo cilindro interno si fa in uno stampo come la candela (fig. 1).

La candela (fig. 5) a doppia corrente d'aria è formata d'un cilindro esterno che vedesi in C (fig. 4) e di un cilindro interno E (fig. 5), forato come vedesi in A (fig. 3). Questi due cilindri sono disposti in maniera che v'ha fra essi uno spazio capace di ricevere un lucignolo circolare, di cui parleremo qui appresso.

Dei lucignoli. Le candele cave (fig. 3) sono suscettive di ricevere nel loro interno A un lucignolo ordinario, il quale s' imbeve di cera, e s' introduce dopo formata la candela. Le candele durano molto più con tal mezzo, danno una luce più bella e non colano punto; peraltro bisogna di tratto in tratto smoccolarle, il che si evita usando i lucignoli mobili inventati da Boltz. Questi lucignoli hanno due forme differenti; gli uni, che veggonsi alla fig. 7, sono fatti di corti fili di cotone piegati in due; nella piegatura vi è introdotto un piccolo filo di ferro, le cui estremità sono attortigliate inferiormente e terminano in un piccolo anello K. Al di sopra della piegatura il lucignolo è avvolto da alcuni giri di cotone che, senza troppo comprimere i fili, li tengono ravvicinati.

Questi lucignoli si pongono sulla cima della candela (fig. 8); un pesetto L cilindrico, più piccolo del diametro del foro, è attaccato all' anello del lucignolo, e lo obbliga a discendere a misura che si opera la combustione.

Talvolta un lucignolo, della forma che mostra la fig. 9, diviene più utile. La sua parte circolare ed orizzontale I copre e riempie il piccolo bacino di sevo fuso per la combustione in cima della candela, e vi è ritenuto dall' attrazione della materia fusa, per cui, indipendentemente da qualunque altra causa, esso conserva la sua posizione centrale, mentre aspira e brucia il sevo come un lucignolo ordinario. Anche al di sotto di questo si può attaccare un piccolo peso che introducesi nel foro della candela e lo obbliga a discendere durante la combustione. Questi lucignoli sono sempre imbevuti di cera. Quanto poi alle candele coi lucignoli circolari XX (fig. 4 e 5), questo è il modo di porli in uso: 1.° Se il lucignolo è immobile, s' introduce il cilindro pieno B in un lucignolo circolare ordinario di conveniente grandezza; s' imbeve il lucignolo di cera, e s' introduce così nel cilindro esterno C. Questo metodo

non è il più comodo, essendo difficile smoccolare questo lucignolo uniformemente; è preferibile adoperare un lucignolo mobile, come il seguente. 2.° Si prende una piccola zona di lucignolo circolare X (fig. 5), che si orla alla estremità inferiore; se ne forma un piccolo cercine di cotone, perchè essa non possa introdursi nello spazio circolare che v' ha tra il cilindro interno e l'esterno; si sospende a questa zona o lucignolo un anello di ferro O, il quale possa scorrere liberamente nello spazio circolare, e sia tanto pesante da poter di per sè stesso discendere. Questa costruzione è facile ed intendersi.

I candellieri che servono alla combustione di simili candele sono di due specie, secondo che vuolsi il lume costantemente alla stessa altezza, e secondo che adopransi candele piene o candele cave.

Quando si usano candele cave, senza che occorra conservare il lume alla stessa altezza, si può adoperare qualunque specie di candelliere, purchè il fusto sia attraversato da un buco tanto grande da lasciar passare il peso L (fig. 8). Servendosi di una candela non forata, si adopera il lucignolo (fig. 9) ed il candelliere (fig. 10). Si attacca il lucignolo nella specie di molla cilindrica M, che fa parte del porta-lucignolo G, ritenuto nel canale L da una piccola molla posta internamente; questo canale è attaccato ad un anello H che abbraccia la candela liberamente e scorre lungo essa, obbligando il lucignolo a rimanere sempre poggiato sul sevo a proporzione che la candela abbrucia. Questo anello fa l' ufficio del peso L (fig. 8).

Allorchè si vuole aver il lume sempre alla medesima altezza, bisogna servirsi del candelliere a molla (fig. 11). La parte superiore del metallo in cui è rinchinsa la candela, è piegata in XX; la candela spinta dalla molla S non può ascendere che a proporzione che si consuma. Adoprasi il lucignolo (fig. 9); il porta-lucignolo F (fig. 11) appoggia sul piano orizzontale del lucignolo e lo mantiene al suo posto. Questo porta-lucignolo è fissato in una scanalatura L, come si indicò per la fig. 10, la quale scanalatura fa parte del candelliere.

Servendosi di candele cave col candelliere a molla, si può fare a meno di adoperare il porta-lucignolo ed anche il peso L (fig. 8); si annoda un filo al piccolo anello posto sotto il lucignolo, lo si fa uscire da un foro praticato al centro del candelliere, e, tesolo, vi si fissa mediante una caviglia. La molla spingendo sempre la candela, mantiene costantemente il lucignolo allo stesso punto.

Per far ardere le candele a doppia corrente di aria adoperasi un candelliere a molla; si fa giungere l'aria internamente per alcuni fori praticati nel candelliere al di sotto della candela, e si stabilisce alla parte superiore del candelliere un piccolo apparato che porta un cammino di vetro, il quale dirige l'aria esternamente. Queste candele danno tanta luce quanta ne danno le lampane a doppia corrente d'aria.

Boltz, dopo avere esperimentato che le candele fabbricate per compressione durano maggiormente, forniscono una più bella luce e non colano punto, immaginò il semplice e comodo apparato che passiam a descrivere. Fuso il sevo, si fa passare in un vase doppio, formato di due vasi contenuti l' uno nell'altro, di cui le fig. 12 e 13 dimostrano la sezione trasversale; al fondo di questi è fissata una tromba premente a doppio corpo AAA. La figura 12 dimostra la doppia caldaia veduta di faccia; la fig. 13 ne dimostra il profilo. A questa tromba è adattato un tubo B (fig. 13) della forma dello stampo di una

candela. Questo tubo s' invita in C, per nettarlo quando occorra; la sua forma è la stessa che si dà alle candele, e quando vuolsi ottenerle perforate, esso porta nel suo asse un fusto di acciaio D, secondo il foro che vuolsi praticare. Questo fusto è fissato in C mediante il pezzo circolare aperto E e vi è ritenuto da traverse e viti che mantengono la sua posizione, senza sturbare la circolazione delle sostanze fuse. Questo fusto è più lungo di 12 pollici oltre l'estremità dello stampo al punto F.

Il grado di temperatura più conveniente per la materia fusa, si mantiene con uno strato di acqua calda posto fra le due caldaie, e si misura con un termometro immersovi. I tubi che escono dal fondo sono involti d' altri tubi che contengono acqua calda, comunicante con quella della caldaia esterna. Per maggiore semplicità non si sono disegnati questi tubi nella figura essendo facile concepirli.

La materia fusa viene scacciata dagli stantuffi della tromba in un tubo che forma un corpo continuo di candela, il quale attraversa lo stampo B nella forma di una candela perforata all'estremità F del fusto. Questo corpo di candela si prolunga in una tinozza di acqua fredda, nella quale si produce un prontissimo raffreddamento.

Si contrappesa la resistenza dell'acqua e si mantiene la direzione rettilinea delle candele, mediante un tubo semicilindrico, posto sotto il fusto allargato F, incassato nella tinozza sul quale appoggia, e si dirige il fusto medesimo. Ma a mano a mano che è della lunghezza di una candela, un operaio taglia il pezzo al punto F; tolta questa, si forma un' altra candela, e così fino al termine del sevo. Le candele forate si tagliano della lunghezza richiesta dopo il raffreddamento; poi vi si applicano i lucignoli, permanenti o mobili, come si è detto.

H H, bracci di leva sui quali agisce l'operaio per iniettare il sevo nello stampo. Si possono occupare due persone ad un tempo.

I I, fondo della caldaia esterna.

J J, fondo della caldaia interna.

K K, corpo di tromba forato per l'introduzione del sevo fuso.

L L L, stantuffi con valvule che si aprono d'alto in basso.

M, capacità nella quale si riuniscono le due trombe, munite di due valvule.

N, robinetto che si apre al momento dell' iniezione.

Imbianchimento delle candele. I fabbricatori espongono le candele all' aria libera, alla rugiada ed alla brina, in situazioni ombrose. È sorprendente che, essendosi applicato il cloro all' imbianchimento delle sostanze vegetali, i candelai non si sieno studiati di riconoscere se fosse applicabile all' imbianchitura pure delle candele. Noi abbiamo istituiti alcuni esperimenti che ottimamente riuscirono. Un candelaio, cui li abbiamo indicati, li pratica con buon esito, ma ne fa un segreto. Siccome questo metodo è nostro, noi vogliamo farlo conoscere.

Si fa costruire una forte cassa di legno bianco, di grandezza proporzionata all'uopo. Si attaccano internamente le candele pei loro lucignoli in modo che non si tocchino; si dispongono in più ordini, e se ne riempie la cassa. Tutte le giunture e le fessure si ricoprono al di fuori e al di dentro con carta incollata. Il coperchio chiude ermeticamente con forti fermagli e grossa tela incollata sugli orli della cassa. Sopra una delle facce e all'altezza più conveniente, si scava un foro, del diametro di un pollice circa, al quale si luta un tubo di vetro o di porcellana, che comunichi ad un apparato acconcio a preparare il cloro. Costruendo nella cassa due finestre opposte chiuse

con vetri, bastantemente grandi, si può vedere, senza aprirla, quando l'operazione è finita. Sovente, in 24 ore, le candele acquistano una straordinaria bianchezza. Non abbiamo giammai veduto che l'operazione richiegga più di 3 giorni.

Osservazioni particolari. Per ottenere candele di miglior qualità, si proposero diversi metodi: 1.° di far fondere il sevo sopra un fuoco di carbone, unito con un quarto del suo peso di acqua, e rimescere sempre la massa. Fuso il sevo, si passa attraverso un lino, poi vi si aggiunge altrettanta acqua, e di più mezza oncia di nitro per ogni otto libbre di sevo, mezz' oncia di sale ammoniaco, ed un' oncia di allume calcinato ridotto in polvere. Si assicura potersi sostituire all' allume due once di sale comune. Si fa bollire il miscuglio finchè la superficie sia liscia e senza bolle. Si lascia raffreddare e togliesi il tutto solido, per separarne l'impurezze precipitate al fondo. Si fa fondere nuovamente con un quarto d'oncia di nitro puro in 8 libbre di sevo, e lasciatolo un poco bollire, si schiuma diligentemente.

2.° Si adottano i lucignoli metà di lino e metà di cotone, bagnati nell'alcoole con canfora e sevo.

Le candele con questo metodo hanno il vantaggio (per ciò che si dice) di non colare e di durare il doppio delle altre. Noi non ne abbiamo fatto l' esperimento.

Si è introdotta a Monaco, da alcuni anni, la fabbrica di candele a lucignoli di legno. Queste candele danno la stessa luce di una di cera, bruciano con fiamma eguale e costante, non iscoppiettano, nè colano mai. Quantunque i fabbricatori ne facciano un mistero, per conservare alla loro città questo ramo di commercio, un professore di Heidelberg ci comunicò il metodo che, a nostro parere, è più curioso che utile. Passiamo a trascriverlo.

La sola differenza tra queste candele e le candele ordinarie, consiste nel lucignolo, che è di legno, involto in un tessuto di cotone ordinario. Qualunque specie di legno resinoso può servire a tal uopo; ma si preferisce l' abete rosso, tagliato di fresco, perchè arde meglio. Si antepongono i rami di un anno; se ne toglie la corteccia, si raschiano leggermente con un coltello per lisciarli, poi si lasciano diseccare. Se ne fanno fili della grossezza di una paglia; i paesani li portano così preparati in città.

Il fabbricatore fa scardassare il cotone estremamente fino, e lo fa passare fra i cilindri di un laminatoio che lo rendono molto sottile; esso riveste il lucignolo di questo cotone esattamente, e lo immerge nella cera per consolidarlo. Tale lucignolo si pone nello stampo alla stessa guisa dei lucignoli di cotone. Bisogna avvertire che non v'abbia alcuna ineguaglianza nei sottili fusti di legno e nemmeno nel cotone.

Non vediamo in tale sostituzione certi vantaggi, giacchè il cotone è una materia di poco prezzo, ed il lavoro dei lucignoli di legno deve almeno valere altrettanto. Noi abbiamo fatta conoscere questa invenzione per non tralasciare alcuna cosa sull' argomento; ma non la proponiamo come un perfezionamento. (L.)

** *Luce che danno le candele di sevo ed influenza del modo di servirsene.* Le candele di sevo da 6 alla libbra, danno un decimo poco più di luce di quello che dia una buona lampada di Carcel che consumi 42 grammi d' olio all'ora; il sevo consumato da questa candela in un' ora sarà gr. 8, 51. Le candele da 8 alla libbra danno un dodicesimo di luce della stessa lampada e consumano all'ora gr. 7, 51 di sevo. Da tale confronto risulta quanto più economico sia l' olio del sevo, il che risulterà

molto più da quanto siamo per dire sulla incostanza della luce delle candele di sevo.

Le candele di sevo scemano notabilmente di luce quando non si abbia la cura di smoccolarle spessissimo. Così una candela non ismoccolata diede sul principio una luce come 100; 3 minuti dopo la luce non era più che 92, dopo altri dieci di 50, dopo altri 2 di 43, dopo altri 4 di 38, dopo altri due di 34, dopo altri due di 32, dopo altri cinque di 25, dopo altri tre di 20, dopo altri dodici di 19, dopo altri due di 17, finalmente dopo altri otto minuti, ossia 43 minuti dopo accesa, di 14. Se allora si smoccolava la candela, questa riprendeva la sua intensità di 100. Rumford ripetè questo medesimo esperimento e trovò che la intensità di 100 in 11 minuti riducevasi a 39, in 19 minuti a 23, e in 29 minuti a 16. La differenza fra queste osservazioni e le prime può nascere dalla diversa qualità delle candele, ma tutte e due concorrono a provare l'importanza di tener ismoccolate spesso le candele di sevo e quanto incostante sia la luce che esse danno. Nè bisogna già immaginarsi che questa diminuzione di luce sia in verun modo compensata da un minor consumo di sevo, chè anzi da osservazioni fatte risulta che una candela smoccolata consumò in 4 ore 31 grammi di sevo, e quella stessa non ismoccolata ne consumò 31 gr., ossia 25 centesimi più della prima.

La ragione di questo decrescimento di luce, si è la facile decomponibilità della grascia, per cui essa si volatilizza totalmente al principio del lucignolo, sicchè la parte superiore di esso non è che carbone che raffredda la fiamma e ne scema la luce. La prova di questo fatto si ha osservando quello che succede all'opposto nelle candele di cera, la quale sostanza essendo meno decomponibile, si ripartisce su tutta la parte nera del lucignolo; ciò è tanto vero che, smoccolandosi una candela di cera, il lucignolo sarà molle e conterrà della cera, e all'incontro nella candela di sevo sarà secco ed arido.

All'articolo illuminazione daremo più particolarmente un calcolo della spesa che importano i varj combustibili che servono a quest'uso.

* Candela *di spermaceti* o *bianco di balena*. All'articolo bianco di balena si è già indicato che cosa sia la sostanza cui si è dato un tal nome.

* Candela *di cerimomena*. Braconnot e Simonin diedero il nome di *cerimomena* ad una sostanza che molto rassomiglia nelle sue proprietà ed apparenza alla cera. Mescolano essi la grascia od il sevo da cui vogliono estrarre questa materia con una certa quantità di olio di trementina; pongono il miscuglio in un vaso pertugiato di molti forellini e foderato di feltro, e lo assoggettano ad una pressione gradatamente crescente, e molto forte, che ne spreme l'olio volatile aggiuntovi come pure la parte più fluida della grascia adoperata; la sostanza solida rimasta nel vaso, levasi, fassi bollire a lungo con acqua per torle l'odore dell'olio volatile; poi tiensi alcune ore in fusione con carbone animale preparato recentemente, e filtrasi, mantenendola bollente. Questa sostanza raffreddata è di un bianco candido, semi-trasparente, secca, friabile, senza odore nè sapore.

Per farne candele sarebbe troppo fragile, quindi rendesi più tenace o con un leggero contatto col cloro o con l'idrocloro, o con l'aggiunta di un quinto di cera comune.

* Candele *economiche*. Diedesi tal nome a varie sorta di candele, come a quelle di *bianco di balena*, a quelle cui si era

aggiunta la fecola del castagno d'India (*V.* Candela), e da altri la farina di pomi di terra; finalmente, nel 1825, O' Neil chiamò economiche le candele da esso lui preparate col lardo di maiale in luogo di sevo.

* Candela *stearica*. Chiamansi in tal guisa le candele fabbricate con l'Acido stearico. Noi abbiamo già indicato a questa parola il modo di separar dalle grasce questa sostanza, e ritorneremo nuovamente su tale argomento all'articolo savo. Cambacere fece varii miglioramenti nella costruzione di queste candele, fra i quali il principale è quello di farvi i lucignoli intrecciati, il che reca il vantaggio che la fiamma non iscintilla, e che questi lucignoli, inclinandosi sempre da un lato e girando sopra se stessi, non formano quel fungo che cagiona una diminuzione di luce nelle candele di sevo comuni e necessita di smoccolarle ad ogni momento.

CANDELE CHIRURGICHE, *semplici e medicinali*, *candele di Daran*, ec. Chiamasi così una sorta d'istrumento cilindrico, liscio e flessibile, che s'introduce nell'uretra per ristabilire il suo calibro quando siasi ristretto, talvolta per dilatarlo oltre il naturale ed anche all'oggetto di curare alcune malattie. Sembra che l'invenzione si debba ad un medico portoghese, chiamato Aldereto, e che le prime osservazioni relative al loro uso sieno state pubblicate nel 1554 da un altro medico portoghese, Amatus, discepolo di Aldereto; non è certo peraltro se l'invenzione e le osservazioni sieno di data più lontana.

Checchè ne sia, si sa che in certi casi si ottenne l'effetto stesso che producono le *candele chirurgiche* introducendo nell'uretra sottili ramuscelli vegetali, flessibili, un poco consistenti e perfettamente lisci, come sarebbero quelli di finocchio, di malva, ec. Si adoperarono candele perfettamente lisce, composte di filaccia e di cera per distruggere le carnosità: a tale oggetto facevasi alla candela un piccolo incavo al punto corrispondente all'escrescenza che si voleva guarire, e riempivasi questa cavità con unguento composto di materie corrosive; il rimanente si ungeva con una pomata per facilitarne il passaggio. Sopra questi principii si sono dipoi immaginate diverse composizioni di candele; invece d'uno stoppino avviluppato di cera, si adoperò una tela fina, rotolata con cera, poi lisciata perfettamente e ricoperta d'un empiastro escarotico.

Al principio del decimo secolo si adoperarono le candele cave; queste offrivano il vantaggio di permettere al malato di orinare senza interrompere l'effetto del medicamento: attaccate ad un filo e cortissime, s'introducevano nel canale fino alla parte malata, spingendole con un simile cilindro cavo d'argento, e vi rimanevano il tempo creduto necessario; poi si ritraevano mediante il filo attaccatovi alla estremità. Altre se ne fecero simili alle tente; esse formavano un tubo con entro un filo d'argento che ne riempiva tutta la capacità; bastava trar fuori questo filo per dar uscita all'urina. Un piccolo anello era attaccato, a tale oggetto, in cima a questa sorta di tenta metallica (*a*).

Si fecero anche, ma senza molta utilità, candele con minuge rotondate e po-

(*a*) Si fanno oggidì simili candele lisciando la superficie d'una tenta ordinaria, coprendola d'una materia emplastica fusa. Si fanno ruzzolare fra due tavolette di legno perfettamente lisce. Una spina di rame polito le mantiene nella loro forma mentre si fanno ruzzolare. Bisogna nettar diligentemente i fori della tenta dalla materia che vi si trova introdotta.

lite all' estremità con pomice; si adoprano a tal uopo le *corde da violino* ordinarie. Si usano anche candele raddolcenti composte di cera, di spermaceti, d'unguento rosato, d'unguento di cerussa e di olio di mandorle dolci.

Le candele si possono adunque dividere in due classi: corrosive e raddolcenti. Il medico ed il chirurgo determinano l'uso delle une e delle altre nei differenti casi.

Bernard, orefice, presentò nel 1779, all' accademia di chirurgia, delle tente flessibili e dolci al tatto; questa specie di tenta, che offriva senza dubbio vantaggi grandissimi, fece nascere l' idea di costruire candele che avessero pure la proprietà di essere elastiche; esse vennero adoperate generalmente nei casi in cui le candele emplastiche non erano indispensabili; ma si fece un segreto della loro composizione, e si pretese che fossero preparate colla gomma elastica. Sembra riconosciuto oggidì che la loro elasticità dipenda dall'OLIO DI LINO, molto concentrato con una lunga ebollizione e reso *seccativo* col litargirio. Lo si stende sopra un finissimo tessuto di cotone, di lino o di seta; si ruotola il tessuto e si polisce. Pickel, dottore e professore di medicina, che si credette inventore delle candele presentate da Bernard, ne pubblicò la ricetta seguente: si prendono tre parti d' olio di lino cotto, una parte di succino ed una parte d'olio di terebinto; fuse insieme e ben composte queste materie, si stende la composizione che ne risulta sopra un tessuto di seta, in tre tempi differenti, e si mettono le candele così preparate in un forno alla temperatura di 60 a 70°; vi si lasciano per 12 ore aggiungendovi nuovi strati della composizione, per 15 o più volte successivamente, finchè abbiano acquistato la grossezza dovuta; si poliscono poi colla pietra pomice, e si lisciano con tripoli ed olio d' uliva.

Il metodo di Pickel è quello che si segue anche oggidì, tranne alcune modificazioni; tra le altre sembra necessario, per rendere più solida la candela, di sciorre nell' olio di lino un ventesimo del suo peso di gomma elastica; bisogna che questa sostanza sia tagliata finissima ed aggiunta a poco a poco nell' olio, senza la quale precauzione sarebbe difficile di scioglierla. Il tessuto di seta deve essere fino e raro, affinchè la composizione s'interni più fortemente tra i suoi fili; in fine i diversi strati aggiunti debbono venir diseccati successivamente ad un dolcissimo calore di stufa, e meglio anche all' aria libera. Questa operazione, per le migliori candele dette *elastiche*, conosciuta per le tente, deve durare circa due mesi; allora esse sono tanto flessibili da potersi attortigliare ad un dito senza fendersi; se si stirano fortemente tra le mani, come per romperle, debbono a principio allungarsi ed essere molto resistenti. Le candele di La-motte sostengono benissimo questa prova (*V.* TENTA).

Daran, chirurgo francese, fu uno di quelli che adoperarono le *candele chirurgiche* col miglior esito; egli cominciò le sue osservazioni pratiche nel 1745, e dopo alcuni anni le cure da lui operate gli meritarono una celebrità europea. Moltissimi forestieri vennero a trovarlo in Francia per far prova delle sue candele e profittare dell' esperienza ch'egli aveva acquistata. Pubblicò nel 1780 una parte dei numerosi risultati ottenuti e la ricetta delle sue candele. Si preparano anche oggidì collo stesso metodo, e si conoscono sotto il nome di candele di Daran. Si prende un manipolo delle piante seguenti: foglie di cicuta (*conium maculatum*); foglie di nicoziana (*nicotiana tabacum*); fiori di meliloto (*melilotus corniculatus*),

e fiori e foglie d'ipericon (*Ipericum vulgare*). Si incidono bene e si mettono in un bacino di rame con cinque chilogrammi di olio di uliva o di noce; si fa leggermente bollire ogni cosa finchè le piante sieno bene abbrustolite; si passa allora l'olio attraverso un lino e si spreme fortemente; si aggiungono 1500 grammi di sugna di porco, e 1500 di sevo di montone; mettesi il miscuglio di nuovo al fuoco nello stesso bacino ben nettato, e quando è fuso e limpidissimo, si aggiugono due chilogrammi di litargirio polverizzato; si mesce costantemente e si fa bollire per un'ora; si aggiunge inoltre un chilogrammo di cera gialla, e si continua l'ebollizione, finchè il miscuglio abbia acquistato una consistenza conveniente per farne uso; se fosse troppo solido, le candele riuscirebbono dure e frangibili. Vi si può rimediare aggiungendo del sevo alla composizione. Se fosse troppo poco solido, le candele non avrebbero abbastanza resistenza, e si piegherebbero invece di penetrare nell' uretra. Il punto conveniente di cottura è adunque la cosa più essenziale; la sola abitudine insegna a conoscerlo. Si hanno già pronte alcune strisce di tela fina e moltolinda, larghe 22 centimetri e lunghe un metro; s' immergono nella materia oleosa e si dividono in porzioni di 22 centimetri circa; la loro larghezza è maggiore o minore, secondo la quantità della tela a la grossezza delle candele che voglionsi preparare. Ordinariamente, della larghezza di tre linee si ottengono candele di una linea di grossezza; e della larghezza di 12 linee se ne ottengono di 4 linee di diametro; la larghezze intermedie danno candele di grossezza media. Si rastiano i pezzi di tela con un coltello per renderli perfettamente lisci; poi si rotolano cun precauzione fra i diti, indi sopra una tavola di legno duro ben liscio per renderle più uguali: si continua a rotolarle con una tavoletta di legno duro e liscio che si appoggia leggerissimamente, finchè non si senta più la m[illegible]ma ineguaglianza, passando la candela fra i diti. Si taglia allora il punto estremo e si rotonda in maniera che la candela non punga.

Allorchè le candele sono preparate, bisogna lasciarle seccare, stenderle all' aria sovra una tavola liscia, disgiunte l'una dall'altra, perchè si incollerebbero insieme. Sono abbastanza secche allorchè non si attaccano, nè aderiscono più fra loro.

Si ottengono, con questo metodo, le candele di prima grossezza, cioè le più fine. Per preparare quelle di grossezza maggiore, si fa fondera la stessa composizione indicata superiormente a vi si aggiungono due volte il suo peso di cera gialla. Allorchè la materia è fusa e quasi bollente, vi s'immergono le strisce di tela, come si è fatto da prima.

Per preparare le più grosse candele, si aggiunge alla prima composizione indicata quattro volte il suo peso di cera gialla, e si opera nel resto come abbiamo detto.

Leytaut fece alcune modificazioni alla composizione delle candele di Daran. Egli prescrive di prendere nn manipolo di foglie di cicuta, di solano nero e di ipericum, una libbra d' olio d' uliva, ed al liquore spremuto aggiungere tre once di pece di Borgogna, sei once d' empiastro di cicuta, poi quattro libbre di cera gialla in pezzi minuti, e quando è pressochè tutto disciolto, tre once di terebintina cotta e sei di pietra pomice porfidata; finalmente dopo un' ora di ebollizione si aggiungono due once di sottocarbonato di potassa. Egli chiama le candele così composte *fondenti* e *suppurative*; indica la preparazione di altre candele *detersi-*

ve e *seccative* aggiugnendo alla prima composizione parti uguali d' olio d' ipericum, metà del suo peso di spermaceti, altrettanto cerussa e terebentina, facendo bollire il miscuglio per circa un' ora.

Volendosi formare candele cave, s' introduce nell' interno un fustu di filo di ferro terminato da un anello cui si diede prima una certa curvatura. Alcuni chirurghi adottanu a preferenza una curva piuttosto che un'altra; altri vogliono variare la curvatura secondu la conformazione dell' uretra, ec.

Si fanno anche candele *metalliche*, o *tente solide*. Esse sono candele elastiche perforate, il cui foro è riempito con un cilindro formato d' una foglia di stagno rotolato; l' estremità maggiore si ottura con cera spagna. Queste candele hanno il vantaggio di curvarsi facilissimamente e conservare la lor curvatura; possono introdursi tanto più facilmente, quanto che cedono agli ostacoli ch'esse incontrano: cagionano quindi una minore irritazione.

Le candele *medicinali suppurative* o *seccative* si vendono 18 franchi al centinaio presso De La-motte, successore di Leytaut. Le candele elastiche o tente piene, 1 franco e 25 cent. l'una (*V.* TENTE).

Le candele debbono essere lisce e polite, il che ottiensi cogli stessi mezzi usati dai ceraiuoli nella fabbrica delle candele di cera. Si possono adoperare nella loro preparazione gli empiastri ed unguenti solidi che trovansi descritti nel codice farmaceutico.

Le candele ben preparate debbono essere pieghevoli e compressibili, lucenti e dovunque senza la menoma asprezza.

Talvolta, prima di adoperarle si bagnano di un liquido medicinale, secondo l' indicazione del medico.

Allorchè l' uso di queste candele non era molto diffuso, il medico ed il chirurgo si occupavano della loro preparazione; posteriormente se ne occuparono i farmacisti; ed infine si riconobbe che l' abitudine necessaria per ben prepararle non potevasi acquistare che da persone che si occupassero esclusivamente di questo lavoro. Oggidì la fabbricazione delle candele e delle tente forma un' arte ragguardevole per le sue mediche applicazioni. I fabbricatori più distinti di Parigi sono Feburyer e La-motte. Si vendono *tente* e *candele elastiche* a buonissimi prezzi.

Non si ha mai bastante cautela nell' usar queste candele pei gravissimi accidenti che ne possono ridondare. (P.)

* CANDELABRO. CANDELLIERE grande, ad usu per lo più delle chiese.

* CANDELABRO, dicesi oggi più comunemente per CANDELLIERA (*V.* questa parola), a più lumi, sostenuti talvolta da figure, fogliami e viticci.

* CANDELETTA propriamente vale piccola candela.

* CANDELETTA. Taluni chiamano *Candelette fosforiche*, *Candelette ossigenate*, gli ACCENDI-FUOCO *fosforici* ed *ossigenati* (*V.* queste parole nel vol. I. pag. 19 e 20).

* CANDELETTE, dicono pure alcuni la *Candele medicinali* di cui fanno uso i chirurghi (*V.* CANDELE CHIRURGICHE).

* CANDELIZZA, presso i marinai, è un paranchino stabilito all' estremità dei pennoni di maestra e trinchetto, che serve per issare i gran pesi.

CANDELLIERE. Arnese che serve a portar le candele durante la loro combustione. Se ne fanno di varie grandezze e di forme diverse secondu il gusto e la moda. Impiegansi nella lor costruzione il ferro, lo stagno, il piombo, il rame brunito o verniciato, inargentatu o dorato, l'argento ed anche l'oro. Se ne fanno pure di cristallo, di porcellana, di maiolica, di terra cotta, di legno ec.

Il candelliere è formato di tre parti: la base o pianta, il fuso ed il soccivolo con piattello; questo serve a ricevere la cera o il sego che scolano talora durante la combustione.

Nelle officine, ove occorre di avere la luce sempre ad oguale altezza, la candela è nascosta per metà o per un terzo nel suo fuso; la estremità inferiore entra in un cannello posto in fondo di tale fuso. Questo cannello è mobile mediante un bottone che esce al di fuori e pel quale si può farlo scorrere dal su in giù e viceversa, in una fessura fatta a bella posta lungo il fusto del candelliere: questa sorta di candellieri si fanno di ferro o di ottone.

Nei dipartimenti dell' Herault, del Gard, dell'Aoda in Francia, fabbricansi certi candellieri molto economici ed assai comodi per operare nelle cantine ove lavorasi il verde rame. La pianta è un pezzo di legno quadro o rotondo; il fuso è una spirale fatta di grosso filo di ferro di 2 a 3 millimetri di diametro, rotolato sopra una spina alquanto più grossa della candela. Le spire sono distanti fra loro 3 millimetri; il capo superiore del filo di ferro è un poco lungo ed uncinato, e serve a portarlo ed attaccarlo sulla muraglia, a chiodi posti a diverse altezze secondo l' uopo. Un cannello o boccinolo di ferro è collocato entro il fuso, e tiene un pezzetto rilevato che poggia sulle spire, ed in tal guisa girandolo in un verso o in un altro, si alza o si abbassa.

Con questi due candellieri si può bruciar la candela fino a che sia finita.

Felix, meccanico di Parigi, immaginò nel 1806 un candelliere meccanico che lascia bruciar totalmente la candela, la smoccola ad intervalli sempre proporzionati alla lunghezza del lucignolo carbonizzato. L' inventore vi aggiunse una sveglia che suona ad ore stabilite, e pel cui mezzo previensi qualunque sorpresa. Il minimo moto che facessero agli usci, alle finestre ed ai focolari dei cammini, ladri, o altre genti con sinistre intenzioni, fa suonare la sveglia. A questo candelliere è pure attaccato uno spegnitoio, che viene a smorzar la candela in capo ad un dato tempo. L'uso di questo candelliere non richiede veruna cura o preparazione, nè attenzioni particolari; basta introdurre la candela nel suo fuso, per porre questa macchina in istato di fare tutti i suoi effetti. Questi candellieri vennero esposti al Louvre nel 1706 e nel 1823.

I fratelli Gerard imaginarono un candelliere meccanico ed economico, mediante il quale si applicano lucignoli mobili alle candele sì di sego che di cera.

Questi candellieri essendo piuttosto curiosi che realmente utili, ci dispenseremo dal farne la descrizione. (L.)

La voce *Candelliere* ha pure vari sensi in marineria; così:

* Candelliere *del fanale*, è quel palo grande di ferro sopra di cui si pianta il fanale di poppa d' una nave.

* Candelliere *da petriero*, è quella forchetta di ferro con due campanelle le quali sostengono i due orecchini o bilichi dei petrieri.

* Candellieri *di petriero*, diconsi pure due pezzi di legno guerniti di ferro e forati per lo lungo per sostenere il candelliere dell'articolo precedente, sopra di cui si gira il petriero.

* Candellieri *di scialuppa*, sono quelle due forche di ferro che sostengono l'albero, la vela e simili in una scialuppa quando questa cammina a forza di remi.

* Candellieri, diconsi pure que' due ritti o staggi di ferro situati di qua e di là della scala del bordo, in cui sono fissati, che sostengono i due guardamano.

* CANDELOTTO. Sorta di candela, più grossa che alla sua lunghezza non converrebbe; serve propriamente per le lumiere e per i candellieri da tavola e da giuoco.

* CANDI. Aggiunto d' una qualità di zucchero.

* CANDIRE. *V.* candito.

CANDITO (zucchero). Lo zucchero candito è uno zucchero cristallizzato lentamente, e per lo più in grossi cristalli. Indicheremo il modo di prepararlo alle parole confettiere, sciloppo, zucchero.

Candite, diconsi alcune frutte d' ordinario intere, su cui fecesi candire dello zucchero dopo averle cotte nello sciloppo. Si seccano alla stufa.

Candite, chiamansi ancora alcune confezioni liquide sulla cui superficie, quando le si abbiano conservate lungo tempo, si trova una crosta dura, la quale non è altro che zucchero, che pel lungo tempo vi si è candito. (L.)

* CANE. Animale domestico ben noto, molte specie del quale sono utilissime all' uomo, per la sua difesa, altre per aiuti intelligenti in varie operazioni, come nella custodia delle mandre e delle gregge, nelle cacce ec.; altri anche con le loro forze fisiche, traendo carrette, girando ruote col loro peso ec. Questo animale, non è però utile nelle arti che troppo indirettamente perchè qui possiamo trattenerci più a lungo di lui. Solo aggiungeremo essere la sua pelle ricercatissima da' conciatori i quali ne fanno guanti, calze ed anco calzoni; i pellicciai se ne servono pure assai spesso e specialmente di quelle dei barboni e degli spagnuoletti. I denti servono come brunitoi a levigare e brunire i legni e i metalli ec.

La parola cane ha ancora vari altri sensi nelle arti.

Cane, presso l' archibugere è quella parte della piastra d' un moschetto, fucile o simile che tiene la pietra focaia.

Cane, chiama il fabbricatore di stoffe, di seta un ferro piatto che forma parte del telaio da tessere. Esso è largo un pollice e lungo sette, un poco curvo ed acuto, entra da questo lato nell' intaccatura della ruota di ferro i cui denti sono a sega, e dall' altro lato è attaccato al piè del dinanzi. Ei fa l'effetto di un nottolino per impedire al subbio di tornar indietro allorquando il tessitore tende la sua trama.

Cane, chiama il bottaio un arnese che i legnainoli dicono sergente. Questo arnese è composto di una spranga quadra di ferro, al basso della quale v' è un uncino, ed un altro uncino mobile scorre su e giù lungo la spranga. L' operaio lo chiama *cane*, perchè strigne e morde con molta forza il legno.

Cane. È pure il nome di uno strumento chirurgico che serve a cavare i denti; somiglia ad una specie di molletta, il cui corpo è a commettitura, sicchè una gamba è passata nell' altra, per cui lo strumento rimane diviso in estremità anteriore e posteriore.

* Cane, dicono pure i fabbricatori di bastimenti uno strumento di ferro uncinato simile al *cane* dei bottai, ma più grande e più forte, che serve loro per far avvicinare le bordature ai membri e questi gli uni accanto agli altri.

* CANELLATURA, diconsi gl'incavi longitudinali delle colonne (*V.* scanalatura).

* CANESTRO. Specie di paniere, per lo più di vimini, che ha le sponde poco rilevate e serve a vari usi. E' lavoro del panieraio (*V.* questa parola).

CANFORA. Questo prodotto immediato dei vegetali conoscevasi dagli Arabi sotto i nome di kamphur o kaphur, dai quali derivò la voce *camphora* greca e latina.

La canfora trovasi in un gran numero di piante; trasuda quasi in istato di purezza da molti allori; unita all'olio essenziale trovasi in molte piante della famiglia delle labiate; finalmente alcune ombellifere ne contengono. Ma non si estrae utilmente cha dal *laurus camphora* abbondantissimo alla China ed al Giappone, non che da un albero che cresce a Sumatra ed a Borneo, non ancor conosciuto dai botanici, chiamato nel paese *kà-pour-barros*, dal nome di un luogo vicino a Malacca, ove cresce in gran copia. La canfora trovasi interamente formata tra il legno e la corteccia dell' albero, e non trasuda esternamente (*Rumph.*, *Herb. Amb.*, t. VII, p. 65). Si estrae meccanicamente; questa canfora greggia è più stimata dagli Orientali di quella che traesi dal *laurus camphora*.

L'estrazione della canfora dal *laurus camphora* si fa al Giappone in ispecie nel modo seguente. Si taglia il legno del *laurus* in piccoli pezzi, s' introduce con acqua in grandi caldaie di ferro che si ricoprono con un capitello di terra, il quale è guernito nel suo interno di corde di paglia di riso; si fa bollire, e la canfora, trascinata dal vapore di acqua, si sublima e si attacca alle corde di paglia, sotto forma di granelli di color grigio. Allorchè l' operazione è finita, togliesi il capitello, e si stacca meccanicamente la canfora sublimata: in questo stato si mette in commercio.

Questa canfora greggia perviena dalla China e dal Giappone in Europa; non la si raffinava altre volte che in Venezia; di poi questa industria fu trasportata in Olanda, in Inghilterra, a Berlino ed in Francia, per cui oggidì le raffinerie di canfora sono moltiplicatissime.

I metodi pel raffinamento della canfora sono fondati sulla proprietà che possede questa sostanza di volatilizzarsi ad una temperatura di 204 gradi. Il metodo segnito in Olanda e quello che seguesi oggidì in tutte le fabbriche di prodotti chimici, è all'incirca quello già pubblicato da Clemandot, *Giornale di Farmacia*, t. III, p. 323.

Si mescono più intimamente che è possibile una parte di calce viva con 50 parti di canfora greggia; s'introduce questo miscuglio in un grande matraccio di vetro sottile e di eguale spesszza, che si pone in un bagno di sabbia. Si riscalda lentamente, così che tutta la canfora si fonda, procedendo in guisa che la sabbia esterna sia più elevata che la superficie della canfora liquida. Allora si circonda completamente di sabbia il matraccio fino al collo, affinchè le prime porzioni sublimatesi, che trovansi di freqnente imbrattate, ricadano nella canfora. Si scopre poi la parte superiore del matraccio a proporzione che la canfora si sublima. E' necessario che l' operazione sia condotta con molta cura, o piuttosto che siasi acquistata la conveniente abitudine, perchè senza di ciò presenta grandissime difficoltà.

Se la temperatura fosse troppo lentamente innalzata, il collo del matraccio potrebbe riempiersi di canfora prima che la temperatura fosse giunta al punto necessario; a allorchè giungesse a questo grado, potrebbesi rompere il matraccio con esplosione. Se l' operazione fosse continuata lentamente, e la parte superiore del matraccio non fosse molto prossima al termine della fusione, la canfora condensatasi non si potrebbe riunire in modo di formare un tutto omogeneo e sarebbe nebbiosa ed opaca, mentre dev' essere trasparente. Talvolta le ineguaglianze repentine di temperatura determinano nel liquido delle scosse che lanciano sulla canfora già sublimata alcune gocciole del miscuglio di canfora greggia e di calce, le

quali imbrattano la canfora. Ripeteremo che, indipendentemente dai principj teorici, è necessario che l'abitudine insegni a regolare l'operazione.

Al metodo qui descritto si possono fare alcune utili modificazioni, le quali almeno mi sembrarono dare più costantemente migliori risultati.

Se al miscuglio di 50 parti di canfora ed una di calce si aggiungano due parti di CARBONE ANIMALE in polvere finissima, la piccola quantità di materia colorante della canfora greggia, sarà ritenuta e la canfora riuscirà più bianca. L' evaporazione troppo rapida della canfora nel matraccio cagiona delle scosse tanto più frequenti quanto più la canfora è impura. La regolarità e la moderazione del fuoco, massime nel principio, sono circostanze da osservarsi per evitare simili accidenti. Si canseranno anche le scosse introducendo nel matraccio una lamina di platino ritorta a spiralè, pel cui mezzo, distribuendosi il calore ugualmente in tutta la massa del liquido, s'impedisce il repentino sviluppo del vapore formatosi al fondo del vase.

Finalmente, se, invece di porre il matraccio nella sabbia, si ponesse a fuoco nudo, esponendo soltanto il di lui fondo in un foro circolare, si accelererebbe l'operazione; in tal caso il fondo del matraccio dovrebbesi lutare, e sostenere con un filo di ferro in croce, assoggettandolo alla piastra di ferro forata, con una piccola quantità di cemento, prima di cuoprirlo di sabbia; indi si coprirebbe gradatamente di sabbia, come abbiam detto.

Qualunque sia il metodo adottato, è necessario che l' operatore possa vedere nello stesso tempo tutti i matracci messi in lavoro, che si trovi, cioè, in mezzo ad essi ed a poca distanza. A tale oggetto si costruiscono dei fornelli intorno le pareti di una camera quadrata di tre metri di lato circa. A tal modo un uomo potrà sorvegliare tutti i matracci, quantunque ciascuno abbia il proprio focolaio separato.

Negli annali di chimica e di fisica, tom. VIII, p. 78, venne indicato un metodo che sembra molto più semplice. Esso consiste nel distillare la canfora in una storta o in una caldaia con un capitello, tenendo la parte superiore e il collo del limbicco ad una temperatura bastantemente elevata acciocchè la canfora non possa divenir solida, ma soltanto si condensi, e ricevere così la canfora liquida in un recipiente di rame stagnato, formato da due emisferi riuniti. Allorchè la canfora raccolta nell'emisfero inferiore divenne solida, si stacca riscaldandola un poco al di fuori, dopo averne tolto l' emisfero superiore. La canfora raffinata con questo metodo, dicesi essere ugualmente bella e costare meno spese e attenzioni. Certo è che con questo metodo si eviterebbe di rompere un matraccio per ogni pane di canfora. Per altro non saprei guarentirne il buon esito, non avendolo io giammai praticato, nè veduto praticare in nessuna fabbrica di prodotti chimici.

Proust trasse della canfora dalle labiate estraendone l' olio volatile, ed esponendolo all' aria ad una temperatura di 22°; l'olio evapora a poco a poco spontaneamente, e la canfora rimane sotto forma cristallina. L' olio di lavanda con questo metodo fornisce 0,25 di canfora, l'olio di salvia 0,125, e l'olio di maggiorana 0,1.

La canfora raffinata è bianca, trasparente, solida, frangibile, untuosa al tatto ed un poco duttile; ha un odore forte, un sapor acre, caldo e piccante; il suo odore e la sua proprietà calmante fecero nascere questo proverbio: *Camphora per nares castrat odore mares.* Ma l'osserva-

zione ne' dimostrò la fallacia. Il peso specifico della canfora è 0,9887.

La canfora, che si riduce in vapori a 204°, come abbiam detto più sopra, si evapora spontaneamente all' aria atmosferica; quindi trovansi sovente cristalli trasparenti alla parte superiore dei vasi ove la si conserva; in virtù di questa sua proprietà essa può servire, come l' alcoole, a produrre una lampada senza fiamma. Se si mette un sottilissimo filo di platino, ritorto a spirale, riscaldato al rovente, sopra un pezzo di canfora, il filo diverrà incandescente, e si conserverà in questo stato finchè tutta la canfora siasi consumata.

Allorchè si mette a contatto con un corpo in combustione, s' infiamma all' istante, e brucia senza residuo. Gettati piccoli grani di canfora sull'acqua, questi si agitano, e prendono un movimento di rotazione intorno a sè stessi. Un cilindro di canfora di 4 a 5 millimetri, posto verticalmente nell'acqua, in maniera che una parte soltanto ne sia bagnata, imprime all' acqua un movimento di va e vieni. Esso si rompe a poco a poco al sito del livello del liquido ove trovasi a contatto coll'acqua e coll' aria; in alcuni giorni le due parti rimangono separate; basta una goccia di olio posta sulla superficie dell' acqua per impedire l' uno e l' altro di questi fenomeni.

L' acqua non discioglie la canfora che in proporzioni estremamente piccole, e tuttavia acquista immediatamente l'odore che caratterizza questa sostanza; l'alcoole ne discioglie, al contrario, una grande quantità, cioè circa 3 quarti del suo peso; questa soluzione è senza colore, diafana, molto acre, e decomponibile dall'acqua, la quale precipita la canfora sotto forma di fiocchi. Così separata dall' alcoole trovasi in istato di estrema divisione; facendone disciogliere sedici parti in 10,000 parti di acqua, si prepara l' acqua canforata nelle farmacie.

La soluzione di 10 parti di canfora in 500 parti di alcoole a 22° forma l'acquavite o l' alcoole canforato; preparazione usata esternamente in medicina.

Gli oli fissi e gli oli essenziali hanno la proprietà di sciogliere la canfora in maggior quantità a caldo che a freddo; quindi la si ottiene sotto forma di cristalli col loro raffreddamento. Così disciolta, adoprasi in frizioni esterne.

I migliori medici riguardano la canfora come utilissima, antispasmodica ed eccitante; la quale azione può prontamente trasmettersi in tutte le parti; la riguardano come capace di aumentare la traspirazione cutanea e arrestare la putrefazione; finalmente come antifrodisiaca ed antinarcotica.

L'acido nitrico, a un dolce calore, discioglie la canfora, e ne risulta un liquido chiamato altre volte *olio di canfora*, a cagione del suo aspetto oleaginoso; l' acqua decompone all' istante questa dissoluzione. Il miscuglio di canfora e di acido nitrico, esposto ad una temperatura più elevata, dà origine all' acido canforico, per la reazione dei due corpi l' uno sull'altro.

Facendo reagire l'acido solforico sulla canfora in certe circostanze, indi l' acqua sul residuo carbonoso prodotto da questa reazione, si ottiene il tannino artifiziale di Hachette (Ann. di Chim., t. LXXIII, p. 167). La canfora, secondo Saussure, può assorbire 144 volte il suo volume di gas idroclorico, alla temperatura di 10° ed alla pressione di 0,726; forma allora un liquido trasparente, che s'intorbida al contatto dell'aria.

Composizione. La canfora venne analizzata da Saussure; i suoi risultati sono: 74,38 di carbonio, 10,67 d' idrogeno, 14,61 di ossigeno, e 0,34 di azoto. (Ann.

di Chim. e di Fis. t. XIII, p. 277). Sì piccola è la quantità di azoto, che sarebbe permesso di riguardarla come estranea alla sua composizione. La canfora di tutte le specie di allori è probabilmente identica; ma secondo John Brown, quella che si estrae dall'olio di timo ha proprietà particolari; per esempio, non si discioglie nell'acido nitrico; lo stesso avviene della canfora artificiale la cui composizione è d'altra parte differentissima dalla canfora ordinaria.

Canfora artificiale. Farò pochissime parole intorno a questa preparazione che non venne per anco applicata alle arti.

Se si fa passare il gas idroclorico attraverso l'essenza di terebentina, questa assorbe l'acido nella proporzione di circa un terzo del proprio peso, e si rappiglia in una massa cristallizzata che, messa a sgocciolare per alcuni giorni, è bianca, granellosa, cristallina, volatile, d'un odore di canfora; la si purifica esponendola all'aria su carta sugante, agitandola in una dissoluzione di sottocarbonato di potassa, lavandola con molta acqua, e facendola diseccare. Si ottiene in tal modo una quantità di canfora artificiale uguale al peso dell'essenza impiegata.

La canfora artifiziale è più leggera dell'acqua, non arrossa la tintura di tornasole, s'infiamma facilmente, e brucia senza residuo; sottomessa all'azione del calore in un matraccio, si sublima e si decompone in parte; una certa quantità di acido idroclorico se ne separa. Si discioglie interamente nell'alcoole, e l'acqua ne la precipita senza alterazione; l'acido nitrico si decompone mediante il calore e sviluppasi del cloro, ec. (*a*)

(*a*) La canfora artificiale, scoperta da Kind, venne studiata successivamente da Trommsdorff, Thenard, Boullay, Cluzel, ec. (V. Thenard, trattato di Chimica).

La composizione in peso della canfora artificiale è: carbonio 82,5; idrogeno, 10,4; acido idroclorico 15,2; ed in volume essa è di 3 di vapore di essenza e 2 di gas idroclorico. P.

* **CANFORATO.** Sale risultante dall'unione dell'acido canforico con alcuna base salificabile.

* Canforato, dicesi pure in senso di mescolato con canfora.

* **CANFORICO.** *V.* acido canforico.

* **CANGIARO.** Specie di pugnale usato dai Turchi.

* **CANICCIO**, chiamano i legnaiuoli l'arnese detto anche cancello (*V.* questa voce).

* Caniccio o canniccio vale un graticcio tessuto di cannucce palustri.

* Caniccio, chiamasi pure una stanza superiore del seccatoio, ove stagionansi le castagne; questa stanza è formata da una quantità di piccole mazze rotonde e quadre, dette *caselle*, disposte alquanto rade, in modo che le castagne sopra sparse ed ammassate non cadano, e ricevano il calore del fuoco che si tiene acceso in mezzo alla stanza inferiore.

CANNA. Nome che si dà a tutte le grandi graminacee che per lo più crescono sui terreni allagati od umidi. I botanici non danno tal nome che alle varie specie del genere *arundo*, i cui fiori sono a pannocchie ed a culmi setacei; parleremo di quelle che sono d'uso più esteso nelle arti.

Canna *palustre*. L'*arundo phragmites*, detta volgarmente *canna da fornai*, *canna da spazzole*. Tagliansi le pannocchie poco dopo la fioritura, e se ne uniscono i fusti in fascetto legandoli. Questa canna essendo assai comune sulle sponde degli stagni, nelle paludi, nei fossi e luoghi simili, ove serve d'asilo ai sorci, alle lontre ed altri uccelli, se ne fanno scope che costano pochissimo. Questa canna

però infesta gli stagni, cagiona la distruzione dei loro prodotti ed è nociva alla salubrità dell' aria. Le vacche mangiano avidamente le sue foglie ancor giovani. Dalle sue pannocchie si estrae un color verde. Nella Vandea tagliando i suoi culmi sulla loro lunghezza e spianandoli, se ne fanno stuoie che servono a coprire e riparar dalla pioggia gli oggetti che trasportansi sulla Loira. I fanciulli si occupano della loro fabbricazione. Eglino tengono un astuccio di ferro pulito passato sul pollice destro, col quale, e con un coltello, spianano i culmi, e vi levano le foglie. ** I culmi sono pure molto adoperati per farne canicci da chiudere specchi d'acqua in modo di lasciar che in essi rinnovisi l'acqua e si muova, e per vietare ogni uscita al pesce rinchiusovi. Questi stessi canicci o quasi simili adoperansi per fare siepi morte d' ortaglie, e per foderare i soffitti delle stanze intonacandoli di malta e facendone come un muro fittizio, affine di coprire le travature od altro. I culmi poi che per troppa sottigliezza non valgono a tali usi, adopransi da' fornai per cuocere il pane o simili cose, e talora anche dai fornaciai per cuocer calce e mattoni. * I villici gl' impiegano per cuoprirne le loro capanne. Finalmente, le radici di questa canna sono dolci ed hanno proprietà analoghe a quelle della gramigna. (L*****R.)

Canna *calamagrostide* (*arundo calamagrostis*), è comune nei boschi, nelle sabbie, sulle spiagge del mare, nelle pianure aride; se ne fanno spazzole, letto pei bestiami, copertare di capanne ed altro. Le sue radici lunghe e striscianti servono a legare la sabbia mobile delle dune; ma questa graminacea è meno propria a tal uso della seguente.

Canna *delle sabbie* (*arundo arenaria*). ** Questa gramigna viene impiegata per farne funi, stuoie ed altro. Un tal uso era conosciuto anche dagli antichi che comprendevano, così questa come le altre piante graminacee marine, le cui foglie somigliano a quelle dei giunchi, sotto il nome generale di *Sparto*. Nella casa d' Industria in Venezia si lavorano con questa pianta stuoie fortissime ed a varii colori dati artifizialmente alle canne prima di lavorarle. * In Olanda questa canna divenne un mezzo prezioso a contenere le dighe, e a coltivare una immensa vastità di foreste di pini marittimi sulle coste d' Arcachon. Con le foglie se ne fanno esche pel palmone. I bestiami ricusano cibarsi di questa graminacea, e quando la fame li costringe a mangiarne, ne segue loro la dissenteria. (L*****R.)

CANNA COMUNE (*arundo donax*), canna coltivata, detta comunemente *canna montana*, o *canna di giardino*. Questa pianta è proveniente dal mezzogiorno dell' Europa e della Francia ove cresce, particolarmente nella Provenza, motivo per cui i Francesi la chiamano *canne de Provence* ossia *canna di Provenza*; coltivasi nei giardini, ama un suolo umido; i suoi steli sono alti comunemente 8 a 10 piedi, ma talora giungono fino ai 12 ed anche 15 piedi; sono duri, legnosi, alquanto grossi e guerniti di molte foglie e nodi poco distanti fra loro. Queste foglie sono larghe circa due pollici, lunghe, cogli orli ruvidi, stirate e lisce sulla loro superficie, d' un verde alquanto glauco e talora macchiate; i suoi fiori formano un' ampia pannocchia di color di porpora e di piacevole aspetto; le sue radici sono gialle, estremamente increspate, spugnose nell' interno, senza odore, di sapor dolce e zuccheroso.

Quando i giovani rampolli di questa pianta cominciano ad uscire di terra, sono teneri e buoni a mangiarsi; quando gli steli acquistarono l' intero loro sviluppo e sono divenuti legnosi, servono

a vari usi. I fusti dell' *arundo donax* adopransi per farne LENZE DA PESCARE, CANNE leggere, BOCCHE, pettini da TESSITORE, LINGUELLE da flauto, PERGOLATI, palizzate ec.

Le radici di questa pianta furono impiegate in medicina molto più di quello che non lo siano in oggi; si attribuiscono loro le proprietà d' essere emmenagoghe e diuretiche; le si usarono come anti-lattee; le donne del popolo considerano tuttavia la decozione di questa radice come uno specifico atto a favorire la perdita del latte alle partorienti e balie che cessano di allattare.

Dietro l'analisi fattane da Chevallier, la radice dell' *arundo donax*, contiene un estratto mucoso, acido malico, una materia azotata, zucchero, solfato di calce, muriati, fosfati e malati di potassa, silice, un olio essenziale ed una materia resinosa, amara, aromatica, analoga alla materia resinosa, aromatica della vainiglia. (P.)

CANNA DI ZUCCHERO o CANNAMELE (*arundo saccharifera*), pianta della famiglia delle graminacee; coltivasi nei paesi meridionali e massime alle Antille e nell' Indie orientali; somministra a tutte le contrade del mondo in grandissima copia uno zucchero cristallizzabile, conosciuto sotto il nome ZUCCHERO DI CANNE, ALCOOLE, RUM ed altri siffatti liquori, ec. (V. queste voci).

La canna di zucchero s' erge da due a tre metri; il di lei diametro medio è da 3 a 5 centimetri; il suo fusto è pesante, fragile, di un verde traente al giallo quand' è matura: porta disseminati de' nodi circolari il cui piano è perpendicolare all' asse del fusto, i quali la partono in cellule di 9 centimetri circa nel mezzo, accorciantisi vie via fino alla cima: escono di tali nodi foglie che crescono fino alla lunghezza di 1 metro e 33 centimetri, piane, diritte, appuntite, larghe da due a tre centimetri, d' un verdegiallastro, scanalate nella loro lunghezza, alterne, abbraccianti il fusto alla base, lisce ed armate di piccoli denti appuntiti, quasi invisibili.

Le canne cresciute per undici o dodici mesi, stendono alla lor cima un rampollo lungo da dne a due metri e mezzo, e grosso da 12 a 15 millimetri, liscio, senza nodi, cui si dà il nome di freccia per la sua somiglianza a quest' arme: termina in un ampio pannicolo, lungo da 60 a 66 centimetri, partito in più spighe nodose, fragili, composte di parecchi fiori setacei e biancastri, senza petali e formati di tre stami, le cui antere sono un tal poco oblunghe.

Il fusto della canna giunto a maturità è più pesante e d' nn colore giallastro o violetto, talvolta biancastro, a seconda della sua varietà: ha nna midolla fibrosa, spugnosa e biancastra, pregna d' un succhio dolce abbondantissimo. Questo succhio è rinchiuso in ciascun nodo a parte, così che ogni cellula puossi riguardare come un frutto separato.

Pare che la canna di zucchero non sia stata ignota agli antichi: Teofrasto fa menzione d'un MELE spresso dalle canne: ἀλλὴ δὲ ἐν τοῖς καλαμοῖς. Lucano, parlando degl' Indi, così si esprime:

Quique bibunt tenera dulces ab arundine succos.

Seneca all' epistola 85 lasciò scritto: *Aiunt inveniri apud Indos mel in arundinum foliis* ...

Il vocabolo zucchero origina da *scharkara* che nell' idioma sanscrito dell' India orientale significa *succo dolce*; quindi provenne il vocabolo *schakar* con cui i Persiani chiamano lo zucchero e *schukur* degl' Indi (Virey, Giornale di Farmacia, t. II, pag. 385).

Secondo l' opinione di parecchi storici sembra che i Chinesi abbiano traspor-

tato in Arabia la canna di zucchero verso la fine del terzodecimo secolo, donde recossi in Egitto e in Etiopia; e solo nel 1740 don Henry, reggente del Portogallo, fece tradurre delle canne di zucchero da Madera in Sicilia. In questo torno di tempo componevasi soltanto col succhio di queste canne dello *zucchero greggio*; nel 1741 un Veneziano trovò un metodo con cui pervenne ad avere dello zucchero bianco in pani.

I Portoghesi recarono questa pianta all' isola san Tomaso, e nel 1520 aveanvi già in quest' isola da oltre sessanta stabilimenti per la fabbrica dello zucchero. Dopo la scoperta dell' America, nel 1506, la canna di zucchero venne trasportata dalle Canarie a san Domingo: non è perciò dimostrato ch'essa non fossa indigena di tal contrada: la si trovò diffatti in molte regioni in cui sembrava che non vi potesse essere stata trasportata. Nel Bengala, a Ceilan, alla Cochinchina, alle coste del Coromandel e del Malabar, a Otaiti, al Giappone, alle Molucche, nel Madagascar, al Pegù, a Maniglia, a Siam, ec., sonosi coltivate parecchie sorta di canne di zucchero: la canna craola (*saccharum officinarum*), varietà comune, la più antica che siasi trasportata da Madera, la canna d'Otaiti, quella che più recentemente siasi introdotta nelle colonie, è la più ferace: ha i nodi più distanti e contenenti più succhio; è quindi la sola che vi sia oggidì coltivata. Divenne peraltro meno produttiva dopo che ci fu tramutata: forse in quelle contrade degenerò fruttando molto meno che nell' India. Si ritrovano a caso tra le piante di quest' ultima varietà alcune di colore violetto, le quali vengono considerate come una varietà particolare (*saccharum violaceum*). I coloni, per altro, non ne fanno distinzione alcuna: le adoperano indifferentemente colle altre nella fabbrica dello zucchero (*a*).

Cultura delle canne. La qualità del terreno, a circostanze eguali, influisce molto sui prodotti di tale cultura: nei luoghi umidi e nelle terre forti le canne crescono a maggior grandezza e grossezza; ma il loro succhio contiene meno zucchero; nelle terre aride, esse crescono poco e vengono pure poco succose: una terra nè molto forte, nè molto arida è quella che rende i più utili prodotti. Prima di piantare la canna di zucchero si cavan fosse di due piedi quadrati (65 centimetri) in circa, separate da intervalli di 18 pollici (48 centimetri); questi intervalli ne' buoni terreni si devono allargare anche più, perchè i germogli meglio si svolgano e in maggiur numero occupino una maggior superficie. Nelle terre deboli, in cui la vegetazione è men forte, è necessario accorciare gli spazi, perchè i rimessiticci possano coprire tutta la superficie ad essi lasciata.

La terra estratta dalle fosse poncsi tutta da una sola parte, così che formi un solco continuo. Questa preparazione ha per iscopo di esporre, per un mese o due, la terra, in cui devono germogliare le canne, all' aria ed al sole, dividendosi per tal modo e divenendo più leggera e più imbevuta d'aria.

Se nel luogo in cui si attende alla cultura dello zucchero non sono tanti operai che bastino a poter seguire il metodo da noi testè proposto e già ricono-

(*a*) Tussac, nella Flora delle Antille, e Humboldt e Bonpland nel *Nov. Gen. et spec. plant.* t. I, descrivono questa varietà i cui fusti e le foglie sono violette, e asseriscono esser essa stata esportata da Batavia dopo il 1782: fiorisce un mese innanzi le altre. Sembra che in alcune contrade si creda che essa fornisca un succhio meno denso degli altri e più adatto alla fabbrica del rum, che a quella dello zucchero.

sciuto utilissimo, si sta contenti ad aprir coll' aratro larghi solchi nel suolo, che si lasciano senz' altro esposti all' aria (a). Cotesto metodo è molto più economico del precedente; ma la terra in tal guisa preparata non dà mai una sì buona vegetazione, e nei terreni in declivio avviene che la pioggia trascini o sposti ineguali strati di quella terra onde tutta la superficie è ugualmente lavorata. Ma colla preparazione da noi prima accennata ben si scorge che non è a temera cotesto sconcio; chè gl' intervalli, onde sono distanti le fosse, restano più fermi e fanno sì che la terra contenuta in queste non sia dissipata. Il concime che meglio conviene alle canne è 'l letame de' cavalli e de' muli, nonchè quello de' bovi.

Fu dimostrato dalla esperienza che le canne piantate *a barbatelle* provano assai meglio di quelle che si sementano: dunque è da scegliersi sempre il primo metodo.

Si recidono a 18 pollici ossia om ,487 di lunghezza le sommità delle canne giunte a perfetto sviluppo per formarne le barbatelle. Questo taglio è il migliore che si possa fare: la parte superiore delle canne ha meno succo ad uguali lunghezze, essendo i nodi più spessi, e dà quindi più rampolli, sbucciando appunto questi dai nodi; in fine, in questa parte della canna è meno succo, che in tutto il resto della sua lunghezza.

Si occupa talvolta un piccolo quadrato di terra nella cultura del semenzaio; per questo si sceglie d' ordinario la peggior terra; e in tal modo le canne possono in tutta la loro lunghezza somministrare polloni.

Il miglior tempo a piantare le canne è quando il terreno non sia molto ammollato dalle piogge; perocchè è necessario prima di ciò che le radici abbiano già pigliato a svilupparé; diversamente, non avendo ancora le barbatelle tanta forza acquistata che basti a vegetare, non potrebbono a lungo resistere alla azione della umidità: quindi, per la più parte, marcirebbono e bisognerebbe riprendere la piantagione. La estrema secchezza del suolo è del pari nocevole; chè per essa le piante disseccherebbero a metterebbono a pena qualche radicetta e magheri rampolli. I mesi di maggio e di giugno sono i più favorevoli: è quindi d' ordinario da presceglierli. Si piantano i polloni quasi orizzontali, cioè sotto un angolo cha faccia 8 a 10 gradi con l' orizzonte: gli si coprono lievemante di terra franta, si mettono tre polloni per ciascun piede, a da ciò ottiensi spesso oltre trenta germogli.

Importa molto che le canne sviluppino prontamente e con facilità; per giungere a ciò è necessario che sieno libere dalle erbe parassite e dagli spini che subito dopo la piantagione le invaderebbono da tutte parti: a tale oggetto la si sarchiano tre o quattro volte, scegliendosi per queste sarchiature il tempo più asciutto ch' è possibile perchè l'erbe sterpate secchino e muoiano prontamente. Giunte le canne alla lunghezza di oltre un metro, ombrano tanto terreno che soffocano agevolmenta tutte le altre piante e impediscono loro di germogliare colle foglie secche che spargono dovunque (a). I lavori per la cultura delle canne così piantate, sono per lo più compiuti in

(a) Mentre scriviamo si costruiscono a Parigi degli aratri che devono rivoltare il suolo delle francesi colonie: sono essi più forti di quelli che servono ad arare le terre di Francia: le particolarità che gli contraddistinguono dagli altri sono già state esposte all' articolo Aratro.

(a) I coloni dicono queste foglie la *paglia* della canna.

capo ad un anno. I rampolli che vengono da' polloni sono più primaticci.

Si coltiva talvolta il mais negl' intervalli che v' hanno tra la canne; ma ciò non può che nuocere; perocchè tale pianta precide la germinazione della canna, così che il guadagno è minor della perdita.

La fioritura comincia nel mese di agosto, quando i nodi della canna sono ben formati e la superficie esterna è indurita. Le foglie che toccarono già il perfetto loro sviluppo, si seccano e caggiono al suolo: dopo il taglio delle canne, le si rammassano per adoperarle al fuoco o farne strame.

In capo a 16 o 18 mesi, le canne piantate sono mature: i messiticci che vengono da' rampolli piantati crescono in canne, che maturano più presto, e già in 15 mesi al più sono perfette.

Le canne emettono quella specie di ramo che dee portar i fiori, tutte ad una volta nel mese di agosto, scorsi già oltre dieci mesi dalla loro piantagione. Due mesi prima quest'epoca deesi cominciar a raccoglierle; e se il taglio non è compiuto, è mestieri interrompere i lavori per tutto il tempo della fioritura e non ricominciarlo che dopo caduti i fiori. Infatti, quando emettono questo ramo sono vuote, contengono meno succo, il quale è alterato; la vegetazione rapida di questo ramo parassito e dell'ampio panicolo che lo sormonta a foggia di pennacchio, sembra esaurire quasi tutto il succo della canna. Terminata questa vegetazione formasi nella canna un nuovo succo.

Si raccolgono le canne tagliandole al piede con un coltello. Si tagliano a zufolo, giovando questa forma per far che le canne entrino più facilmente fra i cilindri che debbono spremerle; si taglia anche ogni canna in due o tre pezzi di oltre un metro circa. Il primo taglio dà un maggiore prodotto del secondo; questo maggiore del terzo, ec., nei rapporti di 100,75,70,50, per gli ultimi getti. Dopo che le canne sono tagliate, il succo non tarda a provare qualche alterazione; e prima anche di accorgersene, la quantità di zucchero cristallizzabile si è diminuita; debbonsi dunque cogliere a proporzione che si possono compiere i lavori.

Essendo i mesi di gennaio, febbraio, marzo ed aprile più favorevoli alla fabbricazione dello zucchero, bisogna, quanto è possibile, in questo periodo fare la maggior parte della raccolta: tutti gli anni si rinnova all' incirca il quinto della coltura (benchè nelle buone terre ben coltivate le piante possano vivere 10 a 15 anni) perchè i prodotti decrescono grandemente dopo questo tempo. Talvolta prima di piantar nuovamente si lascia la terra in riposo a pascolo dei bestiami; ma è vantaggioso alternare la coltura ed intanto concimare il terreno.

Le canne sono talvolta attaccate dalle formiche ed altri insetti, dai quali è impossibile guarentirle. Oltre a ciò, ed oltre a tutti gli accidenti comuni ad ogni coltivazione, avvengono dei danni considerabilissimi per una circostanza affatto particolare, quella che i topi rodono i piedi delle canne per succiare parte del loro succo. Le piante così attaccate periscono ed il loro succo diviene agro; e quando si spremono colle altre, il succo fermentato è una specie di lievito che altera il rimanente e ne rende lo zucchero non cristallizzabile. I topi in certi anni sono numerosissimi, e lo sarebbero ancor più se un Negro non vegliasse alla loro distruzione, col mezzo di certi cani di specie particolare, allevati espressamente a questa sorte di caccia.

Agli articoli zucchero e bagassa si troveranno le particolarità relative alla fab-

bricazione dello zucchero cristallizzabile. P.

* Si confusero un tempo col genere Canna, molte altre graminacee che, meglio considerate, ne vennero distinte, non somigliandosi fra loro che nell'apparenza.

Faremo qui parola soltanto della *canna d' India*, siccome di quella che è generalmente conosciuta sotto questo nome. Quanto alla *canna bambù* veggasi l'articolo BAMBU'. (L.*****R.)

* CANNA D' INDIA. Specie di pianta della famiglia delle palme, che comprende otto o dieci specie, tutte indigene dell'Asia orientale, parecchie delle quali sono utilissime agli abitanti di que' paesi e formano anche un oggetto di manifattura e di commercio. La *canna d'India comune* (*calamus rotang* Linn.) cresce vicino ai fiumi ed appoggia i suoi rami agli alberi vicini; questi rami, di rado più grossi di un pollice, crescono fino a sessanta piedi. Furono portate in Europa col nome di *giunchi* dagli Olandesi che ne fecero grande smercio per canne o bastoni da portarsi per appoggio camminando. All'Indie mangiansi le sue frutta ed i suoi giovani getti cotti nell'acqua od abbrostiti. La *canna d' India vera* (*calamus verus*) produce quei getti estremamente lunghi e sottili di cui gl' Indiani fanno stuoie, corde ed intrecciature d'ogni sorta; in Europa se ne fanno graticci per le seggiole, giannette ec. Gli Olandesi fanno un esteso commercio anche di questa specie che cresce nell' isola di Sumatra e Giava. La *canna vetrice* (*calamus viminalis*) serve nell' Indie agli stessi usi che il vetrice in Europa . La *canna sangue di drago* (*calamus draco*) cresce pure nell' Indie sulle rive dei fiumi o nei terreni soggetti ad allagazioni. Le sue frutta quando sono mature copronsi d' una gommaresina rossa, che è una delle specie del SANGUE DI DRAGO che si trova in commercio. Finalmente la *canna zalacca* (*calamus zalacca*) di piccola statura, le cui frutta più grosse delle pere sono buone a mangiarsi e possono conservarsi nella salamoia, per cui i marinai ne fanno sempre provvista quando s' imbarcano.

Il nome di canna applicasi pure a vari oggetti nelle arti.

CANNA, dicesi in senso di pertica o mazza fatta di canna. Quelle canne che adoperansi per appoggiarvisi sono o naturali, o coperte con qualche intonacatura, o imitate dal naturale. Le canne naturali più preziose sono i giunchi dell'Indie o CANNA D' INDIA ed i BAMBU' (*V.* queste parole). Queste canne sono flessibili e molto tenaci. I giunchi più belli sono d' un solo bocciuolo, di bella apparenza, con una costola rilevata su tutta la loro lunghezza, che va insensibilmente scemando di diametro . Il bambù ha molti nodi da un capo all' altro e dev' essere egualmente ben diritto. Il giunco ed il bambù sono coperti naturalmente d' una bella vernice che non dà verun odore neppure quando sia fortemente strofinata. Tali canne non hanno d'uopo, per poter servire, che di un pomo e di un puntale di metallo, come tutte le canne artificiali.

Si fanno canne o bastoni naturali con lo spino, l'agrifoglio, il sorbo, il corniolo ec. Scelgonsi dei fusti ben diritti che spesso presentano nodi od accidenti singolari, e queste sono le canne più di moda. Per lo più copronsi d' una vernice lucida, che si pulisce quando è asciutta.

Talora cercasi d' imitare i bambù, i rotang, i giunchi, le canne d'India, le canne da zucchero e simili. Preparasi il legno sul tornio, o con la pialla, con lo scalpello e colla raspa; lo si dipinge ad olio, secondo il colore e la forma naturale dei bastoni che si vuol imitare; e

poscia copresi ogni cosa con una vernice. D'ordinario sceglicsi un legno elastico e pieghevole, come, per esempio, il frassino.

I fabbricatori di canne procurano principalmente d'imitare i bei giunchi indiani, ed ecco come operano: prendono alcuni rotang, o sia giunchi i cui nodi sono molto vicini, e che per tal motivo hanno poco valore; levano i nodi con la raspa, e danno al bastone una bella forma ben diritta lasciandogli la costola rilevata su tutta la sua lunghezza, come il giunco naturale; in seguito li coprono d' una bella vernice di martin molto elastica cui danno il colore del giunco. Vi passano vari strati e lasciano seccare. Quando la vernice è asciutta, la puliscono, e pongono le canne in commercio. In tal guisa ingannano il compratore non intelligente, che crede avere un giunco naturale e di bella forma.

Altri fanno una ribalderia ancora maggiore; essi uniscono insieme varie bacchette di giunco, dopo averle preparate acciò combacino bene fra loro in tutti i punti su tutta la loro lunghezza; le incollano diligentemente, servendosi a tal uopo della miglior colla-forte, cui mescolano un quarto di colla di pesce; e quando il tutto è ben secco, lo lavorano sull' esterno come abbiamo indicato pei rotang. Si vede quanto facile sia di dare la più bella forma possibile a queste canne.

Un mezzo facile di conoscere un giunco naturale da uno artificiale o inverniciato è quello di strofinare con forza il giunco con un pezzo di panno con cui lo si involge; il calore svolge l' odore della resina che servì a far la vernice, e scopre l' artificio. (L.)

* Canna, dicesi pure una misura di lunghezza di quattro braccia fiorentine (8 metri, 33).

* Canna, dicesi pure nelle arti qualunque piccolo tubo di metallo, vetro o simili; così:

Canna, chiama il vetraio un tubo di ferro lungo 4 a 5 piedi, forato su tutta la sua lunghezza con un buco di 2 linee di diametro, colla estremità inferiore del quale l' operaio prende nel crogiuolo o padella una certa quantità di vetro fuso. Il vetraio fa prendere a questo vetro la figura che desidera soffiando nel tubo: l' aria che ci caccia con una forza sufficiente stende la materia, cui dà la figura che vuole, in una forma o in qualsiasi altro modo (*V.* vetraio). (P. L.)

* Canna *della chiave*, dicono i magnani il fusto della chiave (*V.* chiave).

* Canna, dicesi quella dell' archibuso, in cui si caccia la polvere (*V.* archibusiere, fucile).

* Canna, dicesi nelle ferriere quel tubo di ferro in cui entra il bucolare, che porta il vento all'ugello e da questo nel forno.

* Canne, dicesi quelle degli organi cui si dà fiato perchè suonino.

Canna *idraulica*. Tubo di metallo al fondo del quale havvi una valvola che chiude da su in giù. Si agita verticalmente la canna in un bacino pieno di acqua, la valvula apresi, e lascia che l' acqua introducasi nel tubo; ma non la lascia più uscire: a forza di ripetere tale operazione, il tubo riempiesi, e l' acqua esce con maggiore velocità e s' innalza tanto più, con quanta maggior celerità percuotesi l' acqua del bacino, e quanto più piccolo è l' orifizio superiore. Questo istrumento, che trovasi in tutti i gabinetti di fisica, diede origine a' sifoni che si pongono in giuoco mediante lo stesso meccanismo (*V.* sifone). (L.)

* Canna, dicesi anche al collo d' un fiasco o simile.

* Canna *da serviziale*. Quello strumento con cui si pongono i cristeri.

* CANNABINA. *V.* DATISCA.

* CANNAIO. Quegli che fa le canne per i condotti, detto da alcuni trombaio.

CANNAIO. Specie di banco sul quale ergonsi alcuni ritti ed una traversa che li riunisce. I ritti sono forati di buchi alla medesima altezza ed ugualmente distanti, in modo che un solo spiedo di ferro possa attraversarli tutti. Questi spiedi di ferro servono d'asse a varii rocchetti sui quali si dipanano le sete che si vogliono ordire.

Il cannaio serve all'orditore, qualunque sia la sostanza che ordisce, e adoperasi allo stesso uso. Esso è verticale per la seta, per la lana è ordinariamente orizzontale, e per alcune stoffe, inclinato. Chiamasi anche *panchetta* e *panca* (*V.* ORDITORE). (L.)

* CANNAIO. Graticcio grande di canne sul quale si seccano le frutta.

* CANNAIO, è pure un vaso di canne ingraticolate in cui riponesi il grano o simile.

* CANNAIO, finalmente, chiamano i pescatori una chiusura fatta con graticci di canne palustri, stabiliti con pali nelle valli poco profonde, lasciando piccole aperture in più luoghi, dove pongono certe reti in cui entrati i pesci, non ne possono più uscire. Chiudonsi ancora le aperture con graticci mobili, stabiliti in guisa che i pesci possono entrare e non uscire dal chiuso che si vuol tenere per serbatoio.

* CANNAMELE. *V.* CANNA DI ZUCCHERO.

CANNELLA. Si conoscono in commercio varie cortecce che portano tutte indistintamente il nome di cannella, benchè appartengano ad alberi differenti; offriremo una succinta descrizione di ognuna di esse.

La cannella propriamente detta è la seconda buccia del *laurus cinnamomum* appartenente alla eneandria monoginia di Linneo ed alle LAURINEE di Juss.

Questo albero cresce a Ceilan, a Sumatra, a Giava: è di un bel portamento ed ha l'altezza di 18 a 20 piedi. Le foglie sono ovali, oblunghe, quasi opposte e somiglianti a quelle dell'alloro comune; l'odore che spandono è infinitamente più gradevole. I fiori sono dioici, disposti in mazzolino all'estremità dei rami; diffondono un odore dei più soavi che si sente a grande distanza.

Quest'albero, originario di differenti regioni delle Indie orientali, venne successivamente trapiantato e coltivato con buona riuscita alle Antille, alla Guadalupa, alla Martinica ed a Caienna. La differenza di suolo e di clima dovette necessariamente produrre qualche mutazione nella qualità della cannella, per cui se ne distinguono più varietà sotto i nomi di *cannella di China*, *di Ceilan*, *di Caienna*. Anche le varietà botaniche forniscono delle cortecce più o meno gradevoli. Si noverano alle Indie dieci varietà di quest'albero, delle quali soltanto quattro forniscono buone cannelle. Gli abitanti chiamano questi alberi col nome generico di *Courondon*, ed aggiungono a questa voce un epiteto per indicarne la varietà: essi distinguono il *Rassè-Couron-don* o la cannella a mele; questa ha foglie larghe e consistenti: i fiori spandono un odore soave e come di mele, ed è la varietà più gradevole: il *Ray-Courondon* o la *cannella serpente*, ne fornisce della stessa qualità. Il *Capouron-Courondon*, cannella canforata, è una varietà inferiore, le cui radici distillate forniscono della canfora. Finalmente il *Cabatt-Courondon*, è un albero meno elevato, meno grosso, le cui foglie sono molto più piccole.

Gli Olandesi erano pervenuti ad essere i soli possessori nel commercio della

cannella e dei gherofani, scacciando i Portoghesi dalle Isole Molucche e dall' Isola di Ceilan; essi estesero le loro conquiste fino al regno di Cokin, ove distrussero gli alberi di cannella che esistevano. Tutta la cannella di cui gli Olandesi provvedevano i due emisferi, raccoglievasi in uno spazio di circa 14 leghe, lungo le spiagge del mare a Ceilan. Questa situazione, che chiamavasi *campo della cannella*, si estendeva da Negambo fino a Gallieres; essa era protetta da una fortezza; non ci lasciavano crescere che tanti alberi quanti ne occorrevano alla produzione della cannella richiesta in commercio.

La raccolta della cannella si fa due volte all'anno. Soltanto dopo alcuni anni si comincia a scortecciare gli alberi. I ramuscelli forniscono una corteccia migliore di quella dei rami; l'età dell'albero, la sua esposizione, la natura del terreno sono altrettante cagioni che influiscono sul sapore della cannella.

La prima e grande raccolta si fa dall' aprile all' agosto; la seconda dal novembre al gennaio. Scelti gli alberi, si tagliano tutti i rami che hanno più di tre anni; se ne stacca la pellicola che ricopre la buccia con una specie di piccolo castrino a due tagli, poi colla punta dello stesso castrino si fa un' incisione alla buccia lungo il ramo; finalmente collo stesso strumento si solleva a poco a poco la corteccia internamente. Riunite le cortecce, le più piccole si pongono nelle più grandi, quindi si espongono al sole ove si rotolano sopra se stesse, diseccandosi. Compiuta la diseccazione, se ne fanno fasci del peso di 20 a 30 libbre, e si mettono nei magazzini con coperte di stuoie. Se ne fa quindi lo scarto e si tagliano le cortecce della dovuta lunghezza.

La cannella più stimata è quella che si rotola più facilmente; essa deve essere sottile come un foglio di carta. Il suo colore è giallo-chiaro, un poco rossastro; il suo sapore deve essere sì dolce da non cagionare alcun bruciore sulla lingua e non lasciarvi che un gusto zuccherino. La qualità inferiore è più grossa, di colore più carico, il suo sapore è bruciante, poi disaggradevole.

Dopo avere scelta la cannella, se ne fanno fasci del peso di 80 ad 83 libbre, se ne riempiono gl' intervalli con pepe e si avviluppano con una grossa tela fatta di fibre di cocco. In tale stato viene caricata sui navigli che approdano a Ceilan.

La cannella minuta si raccoglie per trarne l'olio essenziale. Si lascia macerare per otto giorni nell' acqua, poi si distilla ad un calore moderato. L'olio che se ne ottiene si conserva in bocce sigillate coll'impronto del governo, che si spediscono in casse pur sigillate. Quest'olio è ordinariamente di grandissimo valore; è giallo-aureo quando fu tratto da una cannella di prima qualità; altrimenti è di una tinta più carica.

La cannella di China si distingue da quella di Ceilan ora descritta pel suo colore più carico e sovrattutto pel suo sapore molto più piccante, talvolta anche amaro e mucilagginoso; essa lascia un lontano gusto di cimice. Questa varietà di cannella è anche più compatta, per cui è raro trovarne le bucce l'una entro l'altra. Si spedisce in piccoli ceroni di minor grandezza della cannella di Ceilan.

La cannella di Caienna si accosta molto più pel suo aspetto alla cannella di Ceilan; ma ha un sapore debolissimo e assai poco aromatico.

Si meschia sovente la cannella con una altra corteccia che è molto analoga ad essa; questa è il *laurus cassia*, conosciuta sotto il nome di *cassia lignea*; si distingue principalmente da una materia

gommosa che comunica alla sciliva molta viscosità.

Cannella bianca. E' la corteccia del *cannella alba*; essa è ordinariamente grossa, spogliata della sua epidermide, sotto la forma di tubi rotolati o di frammenti piani, secondo che venne raccolta dai rami o dal tronco; il suo colore è biondo esternamente, bianco internamente; si rompe di leggeri, è legnosa e resiste sotto il dente. Masticandola, ha un sapore acre ed aromatico, alquanto amaro ed astringente; essa cagiona una specie di bruciore sulla lingua; il suo odore è aggradevole e si accosta molto a quello del gherofano e della noce moscata, principalmente quando si pesta. A torto essa venne confusa da molti autori colla corteccia di Winter che appartiene al *Drymis Forsteri.*

Cannella gherofanata. E' la seconda buccia del *myrtus caryophillata*, albero dell' icosandria monoginia di Linneo e della famiglia dei mirti.

Questa corteccia varia per la sua forma, il suo colore e la sua grossezza; essa è ordinariamente sottilissima, lunga qualche piede; un gran numero di cortecce sono avviluppate l' una nell' altra e rappresentano un cilindro od un bastone di un pollice di diametro circa. Il colore è bruno-carico, sovrattutto nelle cortecce esterne che sono a contatto dell' aria; il sapore è leggermente acre, aromatico, un poco mucilagginoso; vi si distingue il gusto del gherofano come annuncia il suo odore; per questa proprietà le fu dato il nome di cannella gherofanata. Se ne ritrae colla distillazione un olio volatile, di un odore di gherofano e di noce moscata. (R.)

CANNELLA. Si dà questo nome ai tubi di legno o di metallo che servono a far uscire i liquidi contenuti nei tini o nelle botti, e per sospendere lo scolo a volontà quando occorre. Allorchè questo strumento è di metallo o di vetro, prende più propriamente il nome di CHIAVE (V. questa parola). Gli si dà particolarmente il nome di *cannella* quando è di legno e non sia costruito a foggia di un *robinetto.*

La cannella si fa in varie guise: 1.° è un semplice legno la cui estremità esterna è alquanto conica; la si involge di stoppia ritenuta da solchi circolari fatti sulla parte conica, a fine di riempiere esattamente il foro del tino o della botte in cui la si fissa. Questo legno è forato d'un buco cilindrico su tutta la sua lunghezza ed una caviglia cilindrica, vestita anch'essa di stoppie, detta *zipolo*, ne riempie con esattezza la capacità. Questa caviglia serve di turacciolo: quando la si leva il liquido esce, e si ferma tostochè la si introduce. Si vede che si potrebbe sostituire alla cannella un turacciolo di sovero, ma la prima allontana il liquido dalle pareti del vaso, dietro le quali esso colerebbe, il che ne farebbe perdere una quantità.

2.° Suppongasi un tubo simile a quello che abbiamo descritto, con la caviglia di cui si è parlato, ma che siasi fatto un buco di un centimetro circa di diametro, a un pollice e mezzo (4 centimetri) di distanza dall'orifizio esterno, in una delle pareti del tubo, e che questo foro non comunichi che col vano cilindrico interno, e si avrà un' idea della seconda sorta di cannella. Per valersene, dopo aver adattata la cannella alla botte in modo che il foro laterale guardi la terra, è evidente che se lo zipolo è interamente cacciato entro, il liquido non uscirà; ma se si ritrae lo zipolo solo fino a tanto che il foro laterale sia sturato, il liquido colerà per questo foro nel vaso sottoposto, e quando si vorrà arrestare questo spargimento, non si avrà altro a fare che spingere innanzi lo zipolo. Si conosce agevolmente che un tal genere di costruzio-

ne presenta molta più facilità e sicurezza della prima, e somiglia molto ad un robinetto. Nel primo caso il liquido uscendo in copia, difficilmente incontrasi il foro nel quale devesi introdurre precipitosamente lo zipolo; laddove invece nell'altro caso lo zipolo resta al suo posto, nè si ha che a spingarlo innanzi.

3.° Per impedire a' servi di andar ad aprire la cannella senza licenza del padrone, si aggiunse un piccolo perfezionamento alla cannella che abbiamo descritta. Lo zipolo è in due pezzi, uno di essi resta nella cannella e serve di turacciolo, l'altro è come il manico dello zipolo. Quello che serve di turacciolo tiene alla sua estremità e nel centro una madrevite di ferro: il manico ha anch'esso una vite di ferro che entra bene con la madre. Quando vuolsi far colare il liquido, introducesi il manico, lo s' invita sulla madre e si trae a sè: in tal modo levasi il turacciolo; quando l' operazione è finita, s' introduce il turacciolo, e si ritira il manico svitandolo. Il turacciolo deve entrare con un attrito molto forte, ed è quindi impossibile levarlo se non si ha una vite che s' incontra con la madre.

4.° La cannella è simile a quella dei casi precedenti, vale a dire un tubo forato di un buco cilindrico su tutta la sua lunghezza e di un altro foro perpendicolare a questo, a due pollici di distanza dal dinanzi, ma che attraversi da parte a parte. In quest' ultimo foro adattasi una chiave di legno, come nei robinetti, con la differenza che questa chiave è forata nella direzione del suo asse d' un buco cieco, vale a dire che non la traversa da parte a parte: basta che ei si prolunghi sino all'altezza esterna della cannella; poscia si fa un foro perpendicolare a questo nella direzione dell'asse della cannella, che vada ad unirsi col primo foro fatto sull'asse della chiave.

E' agevole il comprendere che, quando girasi la chiave in modo che il foro si presenti in faccia a quello della cannella, il liquido esce per di là e discende verticalmente per la chiave. E' quindi inutile di forare la cannella da un capo all'altro, e si deve lasciare circa un pollice di pieno per non dover otturarlo. Alla parola robinetto faremo conoscere la maniera di costruire questi strumenti con tutta la desiderabile perfezione. (L.)

Quando il liquore innalzasi nel vaso, produce una forte pressione dal di dentro al di fuori, e la cannella potrebbe essere cacciata dall' orifizio in cui è innestata; la si fissa con uno spago legato alla sua metà alla cannella e annodata ben tesa per le sue estremità a chiodi piantati sulla botte. Acciò i vinacciuoli ed altri corpi estranei che nuotano nel liquore, non possano introdursi nella cannella ed ostruirla, si guernisca l' orificio interno della botte d'un fascetto di spini o di sarmenti tenuti fermi con pietre. (Fr.)

"Quando però una botte sia ben chiusa, ciò che particolarmente interessa pei liquori spiritosi, come l'acquavite e simili, aperta che sia la cannella, non per questo ne uscirà il liquido, opponendovisi il peso dell'aria esterna; o se la colonna del liquido entro la botte sarà molto alta, ne uscirà solo una certa quantità rarefacendo l'aria interna. Per riparare tale inconveniente gl'Inglesi immaginarono una cannella che pel suo effetto chiamarono *aerifera*. E' questa composta di due tubi, soprapposti l'uno all'altro. L'inferiore è più grosso e serve a far colare il liquido; il superiore è diritto, molto sottile e serve a lasciar entrare l'aria. Due robinetti fissati sopra lo stesso fusto aprono tutti e due i tubi ad un tratto, e lasciano colare il liquido, ed entrar l' aria. Questi robinetti s'aprono con una chiave mobile che poscia si leva onde impedire i furti."

* CANNELLA, chiamano gl' intagliatori di pietre dure quello strumento di rame o di ferro di più grandezze, con cui, coll' aiuto dello smeriglio a del trapano o dello strumento detto CASTELLETTO, si bucano le pietre dure.

CANNELLA, dicono i cardai uno strumento che serve e rendere uguali le punte dei cardi. Questo strumento non è che una tavola coperta di smeriglio. Pongonsi i cilindri dei cardi sul tornio, e si presenta loro la cannella fino a che tutti i denti siano della stessa lunghezza. (L.)

* CANNELLA dicesi ogni piccola doccia de' condotti, o di piombo o di terra cotta o d' altra materia; e quello altresì d' onde sgorga l' acqua nelle fontane. Per quest' ultimo senso vedi SPILLO.

* CANNELLATO. Di cannella, simile nel colore a quell' aromato detto CANNELLA.

* CANNELLINO. Propriamente piccolo CANNELLO, e *cannellina*, piccola CANNELLA.

* CANNELLINO. I confettieri chiamano *cannellini* certi confetti che hanno quasi per anima un pezzuolo di cannella.

* CANNELLINO, chiamano i chirurghi una sorta di strumento a foggia di piccolo cilindro scanalato d' argento o di piombo, da introdurre nelle piaghe o in alcune parti una qualche medicina. *V.* ISTRUMENTI CHIRURGICI.

* CANNELLO, propriamente vale pezzuolo di canna tagliato fra un nodo e l' altro.

* CANNELLO, è pure un boccinolo di canne tagliato di tal lunghezza da poter entrare nella spuola, per incannarvi sopra il filo delle matasse di ripieno, con cui si tesse l'ordito delle tele, dei panni o drappi. Quindi *fare i cannelli* dicono i tessitori, setaiuoli e simili l'avvolger colla spuola sui cannelli il filo di ripieno, a fine di tessere.

* CANNELLO *a cerniera*, chiamano gli orefici a gli oriuolai, certa foggia d' anello saldato sotto o sopra in una cassetta d' orinolo o simili, in cui s' insinua un perno o ago, e serve a tenere insieme due parti.

* CANNELLO, dicesi ogni sorta di picciol tubo o SIFONE (Vedi questa voce).

CANNELLO *da saldare*, o da *avvivare*, *cannello ferruminatorio*. Gli orefici, mineralogisti, smaltatori, minutieri e simili fanno uso frequentemente del cannello da saldare per far saldature di piccola estensione, analizzare sostanze minerali col mezzo del calore, montare i diamanti, ec.; in una parola adoperasi il cannello ogni qualvolta si vuol fondera una piccola quantità di metallo o di minerale.

Il cannello da saldare, come lo indica il suo nome, è un tubo di vetro, d' argento, di ottone e simili, una estremità del quale è curva (V. Tav. V delle *Arti fisiche*, fig. 1.), la cui apertura interna va restringendosi fino a ridursi in un foro capillare a questa estremità curva. Soffiasi per l' altro capo con la bocca. Siccome il vapor umido che esce dai polmoni deponesi nel tubo e ben presto lo ostruisce, così si lascia per lo più verso la curvatura del cannello un' empolletta o piccola sfera vuota ove il liquido si riunisce. Il getto d'aria che produce l'insufflazione, ed esce pel tubo capillare, non è più interrotto dalle bollicine acquose che senza tal precauziona vi si mischierebbero.

Questo cannello, il più semplice di tutti, basta alla maggior parte delle operazioni nelle arti. L' insufflazione rare volte deve continuarsi per più di uno o due minuti, e l'acqua che si ammassa nella palla non è mai in tale quantità da divenire incomoda, purchè non dissi al becco una posizione inclinata che si lasci discendere ed ingorgarvisi il liquido

in tal caso conviene sospendere l'operazione per cacciarnelo, il che, a motivo dell'azione capillare, non è nè facile, nè pronto. Questo difetto più non sussiste nei cannelli che stiamo per descrivere, i quali sono d'un uso assai frequente nelle operazioni di chimica, nella storia naturale e metallurgia. Il dotto Berzelius pubblicò un eccellente trattato sul cannello ferruminatorio ed i suoi usi nelle scienze, che venne tradotto in francese da Fresnel. Quest'opera, la più compiuta che si abbia su tale argomento, dev'essere consultata da quelli i quali bramassero una più estesa istruzione di quella che comporta l'estensione del nostro Dizionario.

Descriveremo prima il cannello immaginato da Bergmann e perfezionato da Gahn, il quale rese sì importanti servigi alle arti ed alle scienze.

Questo cannello (fig. 2, A) è formato di quattro a cinque pezzi: cioè, il *manico* o tubo *b*, il piccolo tubo *a* d'avorio che ponesi alla bocca; il *serbatoio c*, recipiente cilindrico che riceve la cima *f* del tubo *b*, ed il becco *d*, cui si adatta lo *spillo* capillare *e*. Queste parti sono riunite a sfregamento, ed il serbatoio *c* può girare intorno al tubo *b*, per dirigere il becco *d* dal lato ove vuolsi portare la corrente d'aria.

Si comprende che questo strumento è più facile a farsi in metallo che altrimenti; l'ottone ha un odore spiacevole, e si preferisce di costruirlo d'argento o di latta. Si può far a meno del pezzo di avorio *a*. L'argento, che pure è il miglior conduttore del calorico, non si riscalda mai tanto, quand'anche immergasi il becco nella fiamma che produce il getto di fuoco, che il calore possa raggiungere la bocca e neppure la mano in modo da incomodarla. Quanto allo spillo *e*, giova farlo di platino. Il fumo della fiamma lorda a poco a poco il foro capillare o gli toglie la sua figura rotonda; lo spillетto che si adopera per levarvi questa fuliggine, ha il doppio inconveniente d'ingrandire il foro e di pulirlo imperfettamente; ma quando questo pezzo è fatto di platino, si espone ad un fuoco assai vivo, che abbrucia il carbone onde sono intonacate le sue pareti, e lo netta perfettamente, senza intaccare il metallo.

Voigt faceva il suo serbatoio di figura schiacciata e circolare, d'un pollice di diametro (fig. 2, B). Il becco *d* partiva dal centro di questo corto cilindro, e poteva girarsi in qualunque direzione. Questo istrumento è molto in uso.

La fig. 2, C rappresenta il cannello di Tennant; è questo un tubo diritto presso a poco cilindrico *b*, chiuso alla cima *c*, aperto dall'altro capo, per cui si fa entrare il soffio. Lateralmente ed a qualche distanza dalla cima chiusa, questo tubo ha un foro di tal grandezza da potervi introdurre a sfregamento il becco ricurvo *d* che può essere diretto per qualunque verso. Il pezzo di cilindro *c* fa le veci del serbatoio, e riceve l'umidità, senza che essa possa penetrare nel becco *d* che risalta alquanto sulla parete interna.

Nulla più semplice di questo strumento. Le Bailly vi fece un utile cangiamento. La cima *c*, in luogo d'esser chiusa con un fondo saldato al tubo, lo è soltanto con un turacciolo, che levasi quando si vuole cacciar fuori il liquido. Berzelius crede che il cannello di Gahn affatichi meno il petto di quello di Tennant a motivo del serbatoio d'aria che restituisce ad ogni istante la forza di pressione che vi si è prodotta, il che lascia riposare un momento il polmone. Bisogna però aggiungere che quest'organo non ha già una parte tanto attiva, quanto forse si crederebbe, nell'azione del cannello; l'esercizio insegna ben presto a cari-

care i muscoli delle guance della maggior parte dello sforzo che essa esige.

Tuttavia Le Bailly gonfia alquanto la parte *ci* del suo tubo, per farne un recipiente o serbatoio d' aria. Quindi adatta al foro laterale un becco di platino non ricurvo, che vi si fissa a vite. Il rimanente dello strumento è di latta. Questo cannello è quello che viene presentemente preferito ad ogni altro.

Si fa uso d'una lampana o d'una candela accesa, il cui lucignolo sia largo ed in istato di intera combustione; dirigesi il soffio del cannello in mezzo alla fiamma, il che fa uscire un dardo di fuoco tanto vivo, ch' è capace di fondere la maggior parte delle particelle metalliche che si espungono alla sua azione. La gran quantità d' ossigeno che rimane nell'aria espirata, provando al suo uscire dal cannello una rapida combinazione con l'idrogeno della grascia o dell'olio vaporizzato dalla lampana, è la sorgente dell' alta temperatura che si sviluppa in tale circostanza. Il corpo che si vuol fondere tiensi in una mollettina, il cui manico di legno conduce poco il calore, oppure in un buco fatto sopra un grosso carbone che tiensi in mano.

Quantunque nelle arti si faccia uso per lo più di una candela di sevo per produrre il dardo di fuoco, dopo averla smoccolata ed averne piegato il lucignolo, a fine d' ingrandirne la fiamma, si vede che il calorico radiante prodotto da questo getto laterale fa fondere la grascia da quel lato, per cui conviene ad ogni tratto sospendere l' operazione, per riparare a tal disordine e smoccolar la candela. Questo inconveniente è quasi nullo quando non debbasi far durare a lungo l'azione del cannello, come più comunemente succede; ma in qualsivoglia altro caso si deve preferire l'uso di una lampana. Quella di Berzelius è portatile; Le Bailly ne immaginò una il cui uso è molto comodo; questo ingegnoso fisico vi riunì tutti que' vantaggi che si potevano sperarne. Non possiamo qui trattenerci su questi particolari che d'altronde ci occuperanno nuovamente all'articolo SMALTATORE.

Il dardo di fuoco presenta al suo asse centrale un getto di fiamma azzurra, l'estremità della quale è il punto ove sviluppasi la più alta temperatura. Il cannello porta su questo piccolo spazio posto in mezzo alla fiamma una massa di aria condensata che vi caccia un torrente di materie combustibili infiammate; questa è la cagione dell'enorme calore che vi si produce. Se soffiasi troppo leggermente, l'effetto è mediocre; soffiando troppo forte, l'impetuosità della corrente d'aria leva il calore tosto ch'esso sia sviluppato. Vi è dunque un punto che bisogna cogliere, e che s'impara a trovare coll'esperienza. Ma quello che importa di osservare è che col cannello si possono produrre due effetti contrarii, l' ossidazione o la ripristinazione dei metalli.

Di fatto, se voi riscaldate questa materia esponendola alla punta estrema della fiamma, ove tutti i gas combustibili sono caricati di ossigeno; ed anche se voi la allontanate un poco dalla fiamma, si produrrà l'ossidazione, purchè la temperatura sia sostenuta al grado conveniente. L'effetto è più intenso, quando il metallo è posto sopra un carbone, e tenuto al calore che cominci ad esser rovente; ma se voi volete disossidar questo corpo, servitevi di un becco finissimo, non lo fate entrar troppo innanzi nella fiamma, e produrrete un getto più brillante che risulta da una combustione imperfetta dei gas che torranno l' ossigeno alla materia da assaggiarsi; questa immersa, da ogni lato in questa fiamma brillante, la guarentirà dal contatto dell' aria e la ri-

pristinerà. Dipende quindi dalla destrezza del fisico il produrre le circostanze che lo conducono allo scopo che ei si propone.

Non ci estenderemo a lungo nel parlare dei sostegni o appoggi sui quali ponesi la materia di cui vuolsi fare il saggio. Per lo più nelle arti adoperasi un carbone incavato; ma quando il fuoco deve sostenersi un po' a lungo, o in alcuni casi particolari che non permettono di ricorrere a questo mezzo, si fa uso di un filo o di una foglia sottilissima di platino. Questo metallo è cattivo conduttor del calore; la poca massa di questo sostegno non cagiona quasi veruna perdita di calorico. * * In oggi l'appoggio più usato consiste in certe piccole capsulette sottili di TERRA DA PIPE purissima, della forma di que' piccoli scodellini d'avorio di cui servonsi i pittori all'acquerello per istempraryi i loro colori *.

L'azione polmonare, quando deve durar lungo tempo, è molto faticosa, specialmente per chi è debole di petto. ** Si ricorre quindi a varie sostituzioni meccaniche che brevemente accenneremo. Gli SMALTATORI, come vedremo a questa parola, servonsi di un soffietto che pongono in moto col piede; nelle officine ove lavorino più artefici ad un tratto, un solo soffietto serve per tutte le lampane e vien mosso da un fanciullo o da altra forza qualunque. L'incomodo però di dover muovere il piede o farsi assistere da altrui fece pensare ad altri meccanismi, più o meno ingegnosi. Tilley immaginò un vaso rettangolare diviso internamente in due parti inuguali che contengono acqua fino all'altezza di 4 a 5 pollici; la divisione non separa affatto queste due parti, ma arriva fino a poca distanza dal fondo del vaso. Una di queste capacità comunica coll'aria esterna. Nell' altra entra un tubo immerso nell'acqua e che giunge fino presso al fondo, in modo che il suo orifizio sia sempre sott' acqua. Al di sopra di questa stessa capacità è saldato un tubo ricurvo che porta lo spillo che deve soffiar sulla lampana. L' artefice soffia o con la bocca o con un soffietto pel primo tubo; l'aria entra attraverso l'acqua e, premendone la superficie, la fa alzare nell'altra capacità; allora il livello del liquido nelle due capacità essendo differente, l'aria trovasi compressa in quella ov' è il tubo che conduce alla lampana e ne esce con forza; in tal guisa l' operaio non ha d'uopo che di soffiare di tratto in tratto, e la colonna d' acqua rende continuo il soffio sulla lampana. Questo cannello, chiamato *idropneumatico*, gli meritò una ricompensa di quindici ghinee dalla Società d' incoraggiamento di Londra.

Paul di Genova inventò pure un cannello molto ingegnoso. Ad una lampana a spirito di vino, sovrappone egli un caldaino od eliopila contenente altro spirito di vino. Questa eliopila è munita alla parte superiore di un foro chiuso da una piccola valvula di sicurezza e di un tubo che curvandosi va con la cima sotto del caldaino con la sua apertura poco distante dalla fiamma della lampana. Accesa questa, lo spirito di vino contenuto nel vaso superiore comincia a bollire, ed il vapore non avendo altro sfogo, esce pel tubo che finisce in un foro quasi capillare, e soffia sulla fiamma della lampana accendendosi esso medesimo. Questo semplicissimo meccanissimo dà un getto di fuoco molto forte e di lunga durata *.

V' hanno però alcune sostanze tanto difficili da fondersi, o, come accostumasi dire, tanto *refrattarie* al fuoco, che questo mezzo non basta a produrre la fusione. Allora si fa uso di vesciche il cui collo è unito ermeticamente ad un tubo di rame che si apre e si chiude quando si vuole con un robinetto, all' orificio

esterno del quale si può invitare il capo più grosso del cannello. Gonfiasi prima la vescica con GAS OSSIGENO: è chiaro che, aprendo il robinetto e comprimendo i lati della vescica, si fa uscire rapidamente un getto di gas che si dirige e si accelera a piacimento. Il calore che si sviluppa con la forza di questo gas è enorme ed atto a fondere tutti i corpi che gli si presentano in piccoli pezzetti.

Spesso s' inserisce nel collo della vescica soltanto nn tubo di vetro assottigliato alla cima, e legasi fortemente la vescica sul tubo a fine d'impedire l'uscita del gas fra le sue pareti ed il cannello. Questa disposizione poco costosa ottiene perfettamente lo scopo propostosi (*a*).

Se, invece d' introdurre nella vescica del gas ossigeno, la si gonfiesse con un miscuglio di due volumi di questo gas ed uno d' IDROGENO, siccome queste sono presso a poco le proporzioni necessarie alla formazione dell' acqua, e il getto del cannello somministra all' azione del calore le quantità di questi gas più favorevoli per la loro combinazione, il calore che si produrrebbe sarebbe tanto considerabile, che non vi avrebbe alcun corpo in natura che non si fondesse o volatilizzasse sotto qnesta azione possente (*V.* CALORE e COMBUSTIONE).

Ma siccome il miscuglio gasoso di cui parliamo è detonante, e la minima scintilla che penetrasse nel cannello produrrebbe una subita accensione nella massa gasosa, ne risulterebbe una terribile esplosione che potrebbe colpir mortalmente l' operatore. Un effetto di tal sorta privò quasi di vita Contè, e lo fece restar cieco pel rimanente dei suoi giorni. Non bisogna adunque ricorrere al miscuglio detonante che per qnegli esperimenti nei quali la fusione non sarebbe possibile senza tale aiuto; ed anche in questi casi bisogna premunirsi di tali prudenti precauzioni da render impossibile o per lo meno innocua l' esplosione. Il cannello ferruminatorio di Newmann è l' apparato che impiegasi in tale circostanza. Ecco la composizione di questo strumento.

Un vaso di rame V (fig. 3) a pareti molto resistenti, tiene alla sua parte superiore nn tubo laterale, il cui becco capillare *e* è destinato all' uscita del gas; esso è, propriamente parlando, il tubo del cannello; il resto dell' apparato è destinato a dare il gas. Il tubo *e* comunica col serbatoio V mediante nn robinetto *r*, che si apre quando si vuol lasciar uscire il gas. Un pezzo *o* inviteto alla base interna di questo tubo, è coperto d' una tela metallica molto fitta (di 7 a 8 cento maglie in un pollice quadrato). Siccome la fiamma non pnò passare attraverso questa rete a motivo della conducibilità del metallo che facilita la dispersion del calore, così il gas del serbatoio non può mai prender fuoco. Il vaso è chiuso ermeticamente da ogni lato, nè vi ha altra comunicazione dall' interno al di fuori che pel tubo *e*, e per un tubo *m*, chiuso esso pure con un robinetto *n*.

Quando si vnol porre in azione questo strumento, s'invita al tubo *m* la cima *i* d' una tromba premente A (fig. 4), il cui stantuffo P è spinto da nna forza applicata all' esta Q. Questa tromba è alimentata di gas da una vescica C, in cui si fa entrare il miscuglio detonante. L'azione di questa TROMBA (*V.* questa parola) quando il robinetto *n* è aperto e quello *r* chiuso, condensa il gas nella capacità interna V (*a*). Quando si giudica che

(*a*) Dev'essere però molto difficile l' introdurvi il gas ossigeno, in modo che, anche dal lato della facilità dell'esperimento, crediamo preferibile il tubo al robinetto. (G.M.)

(*a*) Conviene guardarsi dall'agire con trop-

questo serbatoio ne contenga abbastanza, chiudesi il robinetto *n*, svitasi la tromba premente A, e lo strumento può agire. Basterà aprire il robinetto *r* ed il gas, per la sola forza espansiva dovuta alla sua pressione interna, uscirà rapidamente, e sarà slanciato sopra un carbone in ignizione, ove si sarà posta la sostanza su cui si vuole agire. Nulla vi ha che resista a questa possente azione; il platino e la silice si fondono, il diamante si riduce in gas acido carbonico, ec.

Per porsi maggiormente al salvo dai pericoli d'una detonazione, si può prendere la precauzione di por lo strumento in una stanza, e far passare il tubo capillare e nella stanza vicina attraverso di un foro fatto nel muro. Questo strumento però è di un uso pericolosissimo, e non può essere maneggiato che da mani esperimentate. Vi si sono aggiunti varii perfezionamenti di poco rilievo (*V.* Thenard Chimica). Quando vi s' introduce soltanto il gas ossigeno, non v'è più verun rischio, e gli effetti sono quasi ugualmente energici.

** Fra i cannelli più semplici e più sicuri devesi annoverare il *cannello a movimento spontaneo* di Leeton. Ecco in che esso consista. Prendonsi alcune bottiglie di GOMMA ELASTICA (*V.* questa parola), di color bruno, che si possano ridur in lamine tanto sottili da divenir trasparenti. Mettonsi per un quarto d'ora nell'acqua bollente, e quando sono raffreddate, vi si introduce nel collo un tubo d' ottone che tiene da un capo un risalto per potervi meglio assicurar la bottiglia che vi si lega fortemente con buon filo incerato. Questo tubo è munito nel mezzo d'un robinetto e termina dall'altro capo con una vite, cui si adatta una tromba premente o un cannello da soffiare. Vi si acconcia la tromba, e s'introduce del gas nella bottiglia; questa si stende in forza della sua arrendevolezza e può reggere fino a prender un diametro di 14 a 17 pollici. Svitasi allora la tromba, chiudesi il robinetto e vi si adatta un cannello guernito, occorrendo, di tela metallica. Quando si apre il robinetto la gomma per la sua elasticità si ristrigne e caccia fuori il gas, riducendosi a un volume doppio soltanto di quel che aveva prima di dilatarsi. Con questo cannello si può adoperare senza verun rischio il miscuglio detonante, poichè, anche nascendo l'esplosione, questa non farebbe che lacerar la bottiglia di gomma elastica senza verun rischio dell' operatore. *

pa forza su questo stantuffo e spingerlo troppo velocemente, poichè in tal caso la valvula d'uscita non lasciando scappare il gas abbastanza presto, la compressione della tromba potrebbe ridursi molto forte e produr l'infiammazione del miscuglio come nell'acciarino pneumatico, e quindi la detonazione. (G.M.)

* CANNELLO, chiamano i chirurghi varii de' loro istrumenti (*V.* ISTRUMENTI CHIRURGICI).

* CANNELLONE, è propriamente accrescitivo di cannella e dicesi particolarmente delle grosse cannelle di vetro in colori che pongonsi in commercio da' fabbricatori di conterie.

* CANNETO. Luogo piantato di canne.

* CANNETTO, dicono i lanaiuoli un fascetto di lana cardata da filarsi.

CANNOCCHIALE. Istrumento d'ottica destinato a far vedere distintamente gli oggetti: noi però ristringeremo questa definizione troppo generale, rimandando alle parole LENTE e MICROSCOPIO per gli strumenti ad uno o più vetri che ingrandiscono, e dei quali si fa uso per vedere i corpi minuti; alla parola TELESCOPIO, per gli altri strumenti adoperati per vedere gli oggetti molto lontani, quando contengono specchi ed agiscono per ri-

flessione; finalmente all' articolo OCCHIALI per que' che servono a correggere i difetti della vista. Trattiamo per ora particolarmente delle altre sorta di cannocchiali formati di lenti convesse o concave, distinguendoli fra loro pel numero dei vetri onde sono composti e per la loro forma.

Cannocchiali astronomici con due vetri convessi. Alle estremità d' un lungo tubo di lamina di ferro verniciata, di legno, di cartone, d' ottone o simili, sono collocati due vetri convessi A e B (Tav. VI delle *Arti fisiche*, fig. 1), uno dei quali A, d' una curva piccolissima, ha il suo fuoco lontano in F; l'altro B, ha il suo fuoco nello stesso punto F; ma questo fuoco F è collocato fra queste due lenti e molto vicino all' ultima: la curva di questa è quindi d' un raggio molto corto. Il primo vetro A girasi verso gli oggetti, ed è detto *obbiettivo*; l'occhio collocasi in O vicino all' altro vetro B, che chiamasi l' *oculare*, e veggonsi molto distintamente gli oggotti lontani, che sembrano più grandi e ravvicinati, ma in posizione rovesciata dall' alto al basso e da destra a sinistra. Questo cannocchiale è usato dagli astronomi, atteso che il rovesciamento dell'immagine d'un astro non ha per loro vernn inconveniente, e acquistano facilmente l' abitudine di seguirne i movimenti, dirigendo l' asse ottico AB nel senso opposto a qnello in cui realmente cammina l' astro. Ecco la teoria di questo strumento.

L' oggetto *ab* essendo molto distante, vedesi assai piccolo e confusamente ad occhio nudo; i raggi paralelli ch'esso tramanda, rifratti dall' obbiettivo, vanno a riunirsi al fnoco principale F; e sappiamo che i fasci dei raggi mandati dal mezzo dell' oggetto *ab* all' obbiettivo, riunisconsi al punto F dell'asse; che parimenti quelli che emanano dalle estremità *a* e *b* hanno i loro focolari in α e in β sulle rette *ai* $A\alpha$, *bk* $A\beta$ condotte al centro ottico del vetro A. Così il fuoco F (*V.* LENTE), vivamente illuminato da qnesta riunione, presenta una piccola imagine $\alpha\beta$ dell'oggetto *ab*. Siccome i raggi continuano la loro strada dopo essersi incrocicchiati in A, il punto Inferiore *b* portasi all'alto in β; il superiore *a* viene al basso in α; così l'immagine $\alpha\beta$ è rovesciata, e porta al fuoco F dell' obbiettivo. E' questa imagine che bisogna vedere distintamente. Allora l' oculare B fa l' effetto d' un MICROSCOPIO SEMPLICE per ingrandire quest'oggetto; noi spiegheremo a quell'articolo, come succeda che l'immagine trovasi ingrandita: essa sembra quindi ravvicinata, ingrandita e rovesciata come si è detto.

L'ingrandimento è determinato presso a poco dal rapporto delle distanze dei fuochi AF, FB. Ed in vero, ad occhio nudo, il semi-diametro dell' oggetto è veduto sotto l' angolo *gAk*, *gAi* formato dall' asse coi raggi estremi dell' oggetto; mentre, quantunque l'occhio sia collocato in O, la lunghezza AO del cannocchiale è come se non vi fosse, a motivo della gran distanza dell' oggetto. Quest'angolo *gAk* è nguale a βAF, perchè i raggi *gA*, *kA* passando pel centro ottico A, non si frangono(*V.* LENTE). D'altronde, l'immagine $\beta\alpha$ è trasportata al fuoco F, ed Fβ è veduto sotto l' angolo *n*OB, che è uguale a βBF, poichè il raggio emergente *n*O deve uscir paralello al raggio principale Bβ. La grandezza degli oggetti è misurata dall' angolo ottico; così l' ingrandimento è il rapporto degli angoli βAF, βBF: ma nei triangoli rettangoli βAF, βBF, tang. $A = \frac{\beta F}{AF}$, tang. $B = \frac{\beta F}{BF}$; e prendendo le tangenti di questi piccoli angoli pegli angoli medesimi, si avrà $A : B :: \frac{\beta F}{AF} : \frac{\beta F}{BF}$ ossia :: BF : AF.

Questo rapporto misura quindi l' ingrandimento del cannocchiale. Se il fuoco dell' obbiettivo è a 10 pollici e quello dell' oculare a 6 linee, il cannocchiale ingrandisce 20 volte, poichè 6 linee sono contenute 20 volte in 10 pollici.

Siccome la posizione del fuoco F dell' obbiettivo A dipende dalla distanza dell' oggetto, e che esso se ne allontana quando l' oggetto si avvicina, la posizione dell' oculare deve seguire l' imagine, il che rende necessario di allontanar l'oculare. Per rendere il cannocchiale atto a vedere gli oggetti terrestri, bisogna quindi che quest'ultimo vetro possa prendere alcuni piccoli movimenti, a fine di poter dargli la posizione che si conviene a qualunque distanza. Questa posizione inoltre dipende anche dalla vista dell'osservatore, come si vedrà all'articolo microscopio semplice; questo è un motivo di più per procurarsi la libertà di muovere l' oculare, mentre i miopi devono sempre farlo entrare nel tubo più oltre dei presbiti; siccome pure bisogna al contrario allontanarlo dall' obbiettivo, quando si vogliono distinguere oggetti più vicini. Questo movimento dell' oculare è di poca estensione; ponesi questo vetro in un piccolo tubo mobile a sfregamento un po' forte nel tubo del cannocchiale (*V.* fig. 12); ed anzi, siccome questa piccola corsa sarebbe molto difficile da fissarsi al punto preciso ove la vista è distinta, così si ottiene una maggior facilità adattandosi un rocchetto alla canna esterna, ed una sega dentata al tubo dell' oculare: il tutto è nascosto nell'interno. Questo rocchetto che girasi con un bottone dentellato sull' orlo col segnatoio, e che sporge in fuori vicino a quest' ultimo vetro, procede quanto adagio si vuole, ed è facile fermarlo successivamente al punto in cui si scorge che la vista è chiara e nitida.

Siccome l' occhio dev' esser posto in O alquanto più innanzi dell' oculare, il suo tubo finisce con un pezzo forato pel quale bisogna guardare. Quando non si adopera lo strumento, chiudesi questo foro con un dischetto che gira sopra una piccola caviglia ribadita eccentricamente, e spingesi col dito mediante un piccolo bottoncino che risalta alquanto sul dinanzi di questo pezzetto. Chiudesi anche il passaggio alla polvere, che potrebbe lordar l' obbiettivo, inviluppandolo d' un fondo di scatola di rame dello stesso calibro del tubo e che ne stringe l'orlo, o con una vite, oppure col proprio orlo che si adatta a dovere con quello del cannocchiale, ed è fesso in più parti a fine di far molla nell' abbracciarlo.

L' invenzione del cannocchiale astronomico devesi a Keplero.

In alcuni cannocchiali accostumasi di porre al fuoco F una reticella (fig. 2 e 3) (*V.* tale parola); essa è composta di fila di ragno assicurate in un *diaframma*, per indicare, con la coincidenza, la situazione degli oggetti. Per intendere un tale effetto, fa d' uopo sapere che queste fila poste in F veggonsi mediante l' oculare con la stessa chiarezza dell' imagine medesima, e che in tal guisa esse sembrano applicate sopra gli oggetti. Ma per impiegar il cannocchiale a mirare oggetti terrestri, siccome questo fuoco F cangia secondo la loro distanza, bisogna che la reticella possa essere mossa alcun poco. Essa è montata sopra un corto tubo nascosto in quello dell'oculare; questo tubo ha due piccole fessure laterali opposte, attraverso le quali escono le capocchie di due viti, alle quali si può far percorrere tutta la lunghezza delle fessure. Queste viti stringono con le loro punte il cerchiello della reticella, e lo traggono seco nei loro

piccoli movimenti. Si può ancora allentar l' una di esse e stringere l' altra a fine di condurre il filo di mezzo precisamente nell'asse ottico. Si ha la certezza che la reticella è nel fuoco delle lenti quando essa è senza alcuna parallasse, vale a dira quando i fili paragonati all' imagine non sembrano cangiara di luogo movendo lateralmente l' occhio ch' è dinanzi al piccolo foro dell' oculare. Si giudica che i fili sono nell' asse ottico, girando il tubo d'una mezza circonferenza sul suo asse, per rovesciarlo dal su in giù; le fila devono conservare la loro apparente situazione sopra lo stesso punto dell' imagine.

Abbiamo detto che il cannocchiale astronomico serviva anche a mirare gli oggetti terrestri; ma non mai per distinguerne le forme od i movimenti, giacchè in tal uso il rovesciamento dell' immagine sarebbe incomodissimo; ma si adattano questi cannocchiali ad alcuni strumenti di geodesia, come BUSSOLE, LIVELLI, GRAFOMETRI, CIRCOLI RIPETITORI, TEODOLITI e simili, quando si vuol mirare a segnali molto distanti dei quali si cerca di misurare le rispettive posizioni (V. gli articoli relativi a questi strumenti). Quando si fa uso di questo genere di cannocchiali non bisogna trascurare di regolar la posizione delle reticelle in modo da non aver parallassi.

Si comprende che l'ingrandimento degli oggetti diviene tanto maggiore quanto più corto è il fuoco dell' oculare, e più lungo quello dell' obbiettivo; e siccome non si può dar troppa forza al primo senza renderne l' uso assai incomodo (a motivo della vicinanza del fuoco, della piccolezza della lente, ec.), così per le osservazioni delicate, si adopera un obbiettivo che abbia il suo fuoco molto distante, ragione per cui i cannocchiali destinati a tal uso devono essere molto lunghi (2 a 3 metri ed anche più). Fa d' uopo ancora osservare che l' immagine è tanto più nitida ed illuminata quanto più largo è l' obbiettivo; ma allora questi vetri sono difficilissimi da eseguirsi, oltrechè è anche difficile procurarsi pezzi di tali dimensioni perfettamente puri; bisogna principalmente che il vetro sia senza filamenti, difetto cha altererebbe in siffatto modo le forme degli oggetti da far rigettare lo strumento. Le bolle d' aria non sono che un difetto mediocre, come pure i corpi estranei che macchiano l' obbiettivo, mentre non sono visibili quando si riguarda per l' oculare; questi difetti non fanno che diminuire la luce, come farebbe un corpo opaco che lo coprisse in parte. I granelli di polvere nell' oculare fanno soli vedere come alcune piccole macchie nell' immagine.

Per illuminare i fili della reticella, quando vogliousi fare osservazioni durante la notte, fissasi dinanzi all' obbiettivo un piccolo disco d'avorio, che non iscorgesi menomamente attraverso l'oculare, ma che riflette la luce che l' osservatore ha dietro di sè. Quando si vogliono vedere oggetti vicini al sole, bisogna impedire che i raggi di quest' astro cadano sull' obbiettivo, poichè, rischiarando l'interno del cannocchiale, renderebbero le immagini confuse. Allora prolungasi il tubo oltre l' obbiettivo per alcuni pollici, a fine di far ombra a questo vetro.

I *cannocchiali meridiani*, sono cannocchiali astronomici armati d' una reticella e talvolta d'un MICROMETRO (V. questa parola) il cui asse disponesi nel piano verticale del meridiano. A questo effetto il tubo ha su i due lati un braccio conico la cui cima gira sopra un guancialetto convenientemente stabilito. Avendo il cannocchiale il movimento d'un

altaleno, si conosce quando il di lui asse è perfettamente orizzontale, mediante un livello che si attacca su questo braccio. Uno dei guancialetti può ricevere un piccolo movimento dal su in giù mediante una vite, per condur l'asse nella posizione orizzontale; havvi un secondo movimento di vite dall' innanzi all'indietro per condurre il cannocchiale a mirare un oggetto sul meridiano. Questi due effetti adempiono la condizione ricercata, che l' asse nel suo movimento d' altaleno non esca da questo piano. Si diminuisce poi il peso portato da questi guancialetti col mezzo di contrappesi, meccanismo che ognuno può facilmente immaginarsi senza che ci sia d'uopo spiegarlo più particolarmente. Ogni cosa dev' essere in perfetto equilibrio in tutte le situazioni oblique del tubo. Un vetro offuscato in un anello circolare può collocarsi dinanzi all' obbiettivo per diminuire lo splendore del sole e della luna, quando si osserva il passaggio di questi astri, la cui viva luce impedisce di veder le reticella; pel che, quando si vogliono fare tali osservazioni, bisogna armarsi l' occhio d' un vetro poco trasparente.

In questi grandi strumenti illuminansi, durante la notte, i fili della reticella per l' asse del cannocchiale ch' è vuoto; sospendesi una piccola lampana accesa al capo aperto, ed uno specchio o un prisma riflettitore posto nel tubo, rimanda questa luce verso i fili. Girando più o meno questo specchio, si può moderare lo splendore del lume riflesso; poichè quanto maggiormente è illuminato l' interno del tubo, tanto più indebolita è la lucidezza della stella; e si comprende, che per vedere le piccole stelle non bisogna dare che poca luce ai fili.

Oculari composti; *cannocchiali a tre vetri convessi.* Spesso succede che il fuoco dell' obbiettivo è tanto lontano, che bisogna chiudere questa lente in un tubo lunghissimo; se ne diminuisce la lunghezza servendosi d' un oculare e due vetri convessi; combinazione il cui principale vantaggio è quello di struggere la colorazione delle immagini, come diremo parlando dell' acromatismo. Quest'oculare a due vetri può essere disposto in due modi secondo che il fuoco dell' obbiettivo cade fra questi due vetri o prima di essi. Descriviamo questi due strumenti.

Nel primo, immaginato da Campani, uno degli oculari B (fig. 4.) è posto un poco più innanzi del fuoco dell' obbiettivo, in modo da portare questo punto in F fra i due oculari, nel fuoco di quello C che è alla cima ove ponesi l' occhio. Allora l'effetto è quello stesso che abbiamo spiegato qui addietro. I raggi che giungono all' oculare anteriore, poco differiscono dal paralellismo; questo vetro aumenta molto la loro convergenza e conduce l' immagine al suo fuoco F, che ne è vicino, perchè trovasi presso al fuoco dei suoi raggi paralelli. L'oculare anteriore C serve, come farebbe una lente, e far vedere questa immagine rovesciata. Questi due ultimi vetri, riuniti l' uno vicino all'altro ad una distanza ugnale alla somma delle distanze dei loro fuochi, sono fissati sullo stesso tubo, in modo da avere il loro fuoco nello stesso punto; la reticella deve esser posta in questo punto.

Nell' oculare di Campani, siccome la posizione dei vetri dipende dalla vista dell' osservatore, e fa d' uopo allungare o accorciare il tubo secondo la forza dell' occhio, così anche il fuoco F cangia e conviene muovere la reticella. Questo inconveniente fa spesso preferire l'oculare composto di Ramsden, quando è necessaria la reticella.

In quest' oculare (fig. 5.) il foco F dell' obbiettivo è posto sull' innanzi dei due vetri, ove trovasi l' immagine rove-

sciata e la reticella. Questa immagine vedesi coll' aiuto dei due oculari convessi B e C, come si farebbe mediante un microscopio a due vetri riuniti nello stesso tubo; e si vede che questo tubo può essere avvicinato o allontanato da F secondo la forza della vista, senza cangiare di luogo la reticella. Quanto alla distanza dei due oculari, essa può variare senza cessar di produrre un buon effetto, poichè essi non fanno che rendere i raggi più convergenti acromatizzando l' immagine. I raggi che arriveuo quasi paralelli al raggio B, sono ricevuti dall' eltro C e rimandati al fuoco esterno ove ponesi l' occhio in O.

Presentemente non si edoperano che questi oculari doppi a cagione delle proprietà scolorante di cui sono dotati. Più innenzi ritorneremo su questo argomento.

Quando si vuol servirsi d' un cannocchiale astronomico, bisogna dirigere l'asse verso l' oggetto, presentandogli l' obbiettivo e guardando per l'oculare (fig. 12); ma bisogna muovere quest' ultimo nel suo tubo per avvicinarlo all' obbiettivo fino a che l' immagine veggasi distinta: conviene allontanarlo tanto più quanto più l' oggetto è vicino. L' ingrandimento varia quindi con la distanza, ma in limiti molto ristretti. Se vi è una reticella, ponesi questa nel tubo dell' oculare in modo da veder distintamente i fili; poscie mirasi l' oggetto e muovesi l' oculare fino e che l' immagine sia ben chiara; dopo di che non rimane se non piccole correzioni da fare alla reticella, o per porre i suoi fili nell' asse ottico, o per distruggere le parallassi, o perchè finalmente i fili abbiano la direzione orizzontale o verticale; ma quando cangie la distanza dell' oggetto, bisogna cangiare la posizione dell' oculare e quella della reticella. Tutte queste operazioni convengono ugualmente bene agli oculari ad un vetro come e quelli a due.

Per evitare i riflessi della luce diffusa, si dipinge di nero la superficie interna dei tubi de' cannocchiali, e vi si pongono alcuni *diaframmi* forati al centro, i quali, non lasciando passare che i raggi vicini all' asse, oppongonsi in parte all' *aberrazione di sfericità* (*V.* LENTI).

Cannocchiale terrestre a quattro vetri convessi. L' obbiettivo A (fig. 6), il quale è sempre un vetro pressochè piano e più largo che sia possibile, ha il suo fuoco F molto distante. I tre oculari convessi B,C,D sono montati sullo stesso asse DA di A. Dispongonsi in modo che il fuoco d' ognuno di questi quattro vetri coincida con quello dei due vetri frammezzo ai quali va a cadere; F è il fuoco comune di A e di B, *d* quello di B e C, *i* quello di C e D. L' occhio posto più innanzi di D, verso il fuoco O di questo vetro, vede l' immagine F diritta ed ingrandita attraverso i tre oculari D,C,B. Questo non è che un cannocchiale astronomico cui si sono aggiunti due oculari C e D per raddrizzare l'immagine. Comunemente i tre oculari sono lenti di ugual curve e per conseguenza hanno i loro fuochi ad ugual distanza. Ecco la teoria di questo strumento.

L' immagine *a* F *b* trasportata nel fuoco F, vedrebbesi rovesciata dall' occhio posto in *d*, come nel cannocchiale a due vetri convessi; e si sa che il punto radiante F manda fasci di luce che, rifratti dalla lente B, escono paralelli, e ricevuti dal vetro C, vengono a convergere al fuoco *i* che ne riceve l' immagine. Alla parola LENTE vedremo che i raggi emanati dal fuoco d' un vetro convesso escono paralelli all' asse, e che i raggi ricevuti da un vetro paralelli all'asse, venno a convergere nel suo fuoco; inoltre, i reggi emanati dall'estremità *b* dell' imma-

gine *ab*, dopo aver attraversato il vetro B, giungono in *d* nella direzione *ad*, tanto più obbliqua all'asse quanto più questo fuoco *d* è vicino alla lente B: questa è la teoria del MICROSCOPIO SEMPLICE. Ma se, invece di porre l'occhio in *d*, non v'ha nulla che ne interrompa i raggi, *ad* continuando il suo cammino penetrerà il vetro C verso *f*, sarà rifratto ed uscirà quasi affatto paralello. L'immagine del punto *d* andrà quindi a cadere nel punto *c*, e quella di *a* cadrà parimenti in *f*; così la immagine *ab* sarà trasportata in *fc*, ma in posizione rovescia di quella che aveva in *ab*, e quindi nella sua situazion naturale. Nel fuoco *i* trovasi dunque una immagine diritta *fic* che l'oculare D fa vedere ingrandita all'occhio posto al fuoco O.

Il cannocchiale a due o tre vetri non conviene per godere lo spettacolo delle cose terrestri, mentre, rovesciando le immagini, dà al quadro una apparenza che non siamo abituati a gindicare e confrontare: ma lo si preferisce ogni qual volta questo rovesciamento non abbia inconvenienti, poichè allora esso ha un campo più esteso, può portare un oculare più forte o che ingrandisca di più senza render confusa l'immagine; è più corto mancandogli i due oculari C e D, finalmente assorbe meno luce non dovendo questa attraversare che due lenti invece di quattro.

Acciò le immagini siano chiare, bisogna che i fuochi coincidano ed anzi si incrocicchino alcun poco. E' difficile stabilire le lenti al luogo che loro meglio conviene; perciò il lavoratore di strumenti ottici pone la maggior diligenza nell'eseguir questa parte del suo lavoro. Determinata con varii saggi la distanza da darsi ai vetri, ei riunisce i tre oculari in un medesimo tubo, a'luoghi fissati: questo tubo è diviso nei punti B, C,D, e questi varii tubi adattansi cima contro cima con pani di vite, per porvi i vetri; essi rimangono fissati in questi luoghi e le distanze reciproche devono quindi essere sempre le stesse. Ma siccome il fuoco F dell'obbettivo si avvicina sempre più a questo vetro a misura che si allontana l'oggetto, bisogna che quello dell'oculare B lo seguiti in tutte le sue posizioni. Così perchè questo cannocchiale possa servire a veder distintamente varii corpi a distanze inuguali, bisogna che il tubo che contiene i tre oculari sia mobile indipendentemente da quello ov'è posto l'obbiettivo, a fine di farlo rientrare verso quest'ultimo vetro quando l'oggetto si allontana. La forma dell'occhio ha pure una influenza su questo movimento, poichè il vetro D, che ponesi poco distante dall'occhio, serve come un vero MICROSCOPIO SEMPLICE (V. questa parola). E' quindi utile che l'oculare D abbia anch'esso un movimento indipendente, per accomodarlo alla vista dell'osservatore.

L'ingrandimento di questo strumento calcolasi come segue: pel cannocchiale a due vetri A e B, esso è $\frac{AF}{BF}$; quello dei vetri D e C sull'immagine ingrandita è $\frac{Ci}{iD}$, per la stessa ragione. Così quest'immagine, dopo aver ricevuta la grandezza relativa, trovata con la prima proporzione, viene poscia amplificata, come lo indica la seconda, cioè: $= \frac{AF \times Ci}{BF \times iD}$; questa è la misura teorica ed approssimativa dell'ingrandimento del cannocchiale a quattro vetri convessi. Se i tre oculari hanno i loro fuochi alle stesse distanze, come $Ci = iD$, allora si trova che questo strumento non ingrandisce che come un cannocchiale astronomico guernito dei soli vetri A e B.

Cannocchiale terrestre a cinque vetri convessi. Il cannocchiale che abbiamo descritto adoperasi rare volte, perchè fa vedere gli oggetti iridati e ne rende confusi i contorni. Si sostituisce piuttosto al primo oculare o microscopio D, un oculare a due vetri D ed I (fig. 7), come quello di Campani o di Ramsden, che abbiamo descritti più addietro. Allora il cannocchiale ha un oculare di più, ed ecco come componesi questo strumento.

L'obbiettivo è ugualmente in A, ed il suo fuoco F, che è lontano, produce una piccola immagine rovesciata *b* F dell'oggetto che si vuol ingrandire, raddrizzare e ravvicinare senza aggiungervi verun colore; questo è quello che ottiensi mediante i quattro oculari B,C,D,I. I due primi B, C, che sono più vicini all'obbiettivo, non hanno altro scopo, come nel cannocchiale precedente, che di raddrizzare l'immagine F, riportandola in *cf*, innanzi di C o di D. Così i fuochi dei vetri A,B,C devono quivi pure coincidere a due a due. Quest'immagine *fc*, posta nel fuoco anteriore di C, è diritta, ed i due oculari D ed I servono ad amplificare l'immagine ed a compiere l'acromatismo. Si può far cadere il fuoco della lente C fra D e C, come faceva Ramsden, o fra D ed I come Campani. In quest' ultimo caso i raggi pressochè paralelli che giungono all' uscire dal vetro C, fanno lo stesso effetto d' un oggetto posto molto lontano, e convergono dietro il vetro D in un punto o fuoco; la lente I ingrandisce questa immagine.

Il fabbricatore ha cura di fare che i fuochi dei quattro oculari si incrociechino; perciò egli avvicina i vetri B e C di un terzo delle loro distanze focali; fa lo stesso degli oculari D ed I, che per lo più sono uguali relativamente ai due primi. Se B ha 9 linee di fuoco e C 11 linee, ei li allontana soltanto 14 linee (e non già 20); questi due vetri sono fissati alle due estremità d'un picciol tubo: la stessa cosa si fa pei vetri D ed I. Quanto alla distanza dal primo tubo al secondo, si può accrescerla o diminuirla entro certi limiti, e si ottiene un ingrandimento sempre maggiore a misura che si accresce l'allontanamento, ma con meno campo e minor luce. E' facile applicare a questo cannocchiale i nostri teorici ragionamenti a fine di comprendere l' effetto di questo sistema che ha per iscopo di colorir meno le immagini, e di far più corto il cannocchiale.

Cannocchiale polialdo di Cauchoix. L' ingrandimento dei cannocchiali che si sono descritti, dipende dalle distanze focali delle lenti; ora, conservisi ai due primi oculari, vicini all'occhio, la distanza conveniente per iscolorire l'immagine, quando la immagine raddrizzata non è riportata in mezzo ad essi (oculare di Ramsden, fig. 5), si può ancora allontanarli entro certi limiti dagli altri vetri senza che l' effetto cessi d' essere favorevole; e siccome questo cangiamento di distanza fa variare l' ingrandimento ed il campo, così è questo un mezzo semplicissimo di dare differenti poteri amplificanti agli stessi vetri. Lasciando quindi un movimento al tubo DI che contiene i due oculari D,I, Cauchoix fa variare l' ingrandimento, il che spesso può riuscir utile. Se, p. e., il cielo è nuvoloso, l' immagine non è rischiarata abbastanza vivamente perchè si possa darle una grande amplificazione, mentre allora diverrebbe fosca ed indistinta; all' opposto con un cielo sereno il cannocchiale può sostenere un notabile ingrandimento dell' oggetto. I cannocchiali polialdi portatili variano il loro ingrandimento da 20 a 40 volte o da 30 a 50. Nei cannocchiali astronomici, quando si vuol far cangiare la gran-

dezza delle immagini, si suol contentarsi di cangiar l' oculare.

Telescopio aereo. Quanto più un cannocchiale ingrandisce, tanto maggiori devono essere le sue dimensioni, poichè l' ingrandimento è misurato dal rapporto delle distanze dei fuochi, nè si possono oltrepassare certi dati limiti per la curva degli oculari. Se l' obbiettivo è di buona qualità, si potrà ottenere una immagine chiara e vivamente colorata, che non avendo verun difetto sensibile, potrà essere ingrandita notabilmente senza perdere della sua chiarezza; quindi si potrà adoperarvi un oculare assai forte. Ma se l' immagine è oscura a motivo dello stato fisico in che si trova l' oggetto o per qualche difetto dell' obbiettivo, non si può più vederla che per un oculare, il quale faccia perdere poca luce; ed un ingrandimento considerabile renderebbe indistinta l'immagine. Quindi bisogna dipendere dalle circostanze, cioè dalla purezza della sostanza, dallo stato del cielo e dalla perfezione del lavoro dei vetri.

Ma d' altronde i grandi strumenti sono difficilissimi a maneggiarsi. Per quello dell' Osservatorio di Chelsea, che ha 36 piedi di fuoco, vi occorse una vasta armatura di legno con corde, carrucole, ec.; e varie persone incaricate della manovra devono obbedire al comando dell' osservatore per dirigere il cannocchiale e seguire il moto degli astri. Huyghens immaginò di porre l' obbiettivo all' alto d' un albero da vascello, ove alcune corde di rinvio fanno muovere in ogni verso il suo tubo che è cortissimo: l'osservatore è sul suolo e tiene alla mano l' oculare. Non havvi tubo che unisca questi due vetri; una semplice verga che va dall' uno all' altro serve a conservare l' asse ottico e le distanze focali. Questo dotto aveva pure trovato il mezzo di valersi di un obbiettivo di 100 piedi di fuoco.

Ma si rinunciò a questo apparato, difficile da maneggiarsi quanto i gran cannocchiali, e che non dà altrettanta chiarezza. Il tubo, ove sono incassati tutti i vetri, ha il vantaggio di impedire alla luce d' introdursi fra l' obbiettivo e l' oculare e di venire ad offuscare ed indebolire le immagini.

Di rado succede che diensi ai cannocchiali più di 5 metri (15 piedi) di lunghezza. Il gran telescopio catadiottrico di Herschell ha 40 piedi di fuoco; ma uno dei principali difetti di questi grandi strumenti, è quello che, appunto perchè essi ingrandiscono molto i corpi celesti, amplificano ugualmente l'arco del cielo che vi corrisponde. Così nello stesso tempo che l' ingrandimento diminuisce il campo, l' astro percorre più rapidamente questo spazio; quindi a fatica si può trovarlo e serbarlo visibile al cannocchiale: tanto fugge prontamente sotto gli occhi dell' osservatore; con essi non si possono vedere che piccole porzioni del sole e della luna. Nulladimeno, questi bei strumenti resero grandi servigi all' astronomia, e si sa il partito che ne trassero Herschell, Schroeter, ec.

Al di fuori del tubo dei gran cannocchiali, un altro cannocchiale più piccolo accostumasi unire che ingrandisce soltanto 10 a 20 volte, ed il cui asse ottico fissasi esattamente paralello a quello del grande strumento. Questa disposizione s' ottiene osservando uno stesso oggetto molto distante con ambi i cannocchiali; alcune viti servono a condurre l'asse del piccolo sullo stesso punto ove guarda quello del grande. Per osservare un astro, lo si cerca dapprima col piccolo cannocchiale, il che è assai facile atteso che questo ingrandisce poco; si ha certezza allora che quest' astro è nell' asse del secondo.

Cannocchiale di prova. Questo cannocchiale serve ad accertarsi se il filo del-

la reticella di uno strumeuto astronomico sia esattamente paralello al lembo. Lavoransi diligentemente due piastre quadrate di rame, che foransi d'un'apertura circolare, il cui vano sia precisamente uguale alla grossezza d' un cannocchiale, per modo che, inserendo sulla canna del tubo una delle piastre da un capo e l' altra dall' altro, queste vi restino stabilmente, e l' asse coincida coi due centri dei circoli. La reticella, formata di due fili ad angoli retti, ha il suo punto di sezione sopra quest' asse, e questi fili sono paralelli ai lati dei quadrati che servono di sostegni e come di piedi al cannocchiale. Si conosce che sono adempite queste condizioni, allorchè poggiando lo strumento su d' un piano, e girandolo sui quattro lati, i fili coincidono sempre con una linea retta posta da lontano e che serve di mira. Ora si vede che, ponendo il cannocchiale di prova sul lembo d' uno strumento che conducesi nella situazione in cui i fili cadono sopra una linea retta posta in qualche distanza, se i fili del cannocchiale dello strumento coincidono con questa stessa linea, si ha la certezza che questi fili sono paralelli al lembo. Se così non fosse, si fa camminar la reticella fino che si verifichi questa coincidenza.

Cannocchiale notturno, cercatore. Si dà questo nome agli strumenti che servono, durante la notte, a vedere una gran porzione della volta celeste, a fine di poter paragonare fra loro i varii oggetti che distinguonsi ad un tempo, e riconoscere le particolarità che essi presentano. Le comete trovansi col cercatore. E' questo un cannocchiale a due o quattro oculari, che rovescia gli oggetti ed ha un campo assai vasto. L' obbiettivo ha un gran diametro; l' apparato è corto e leggero per poterlo tenere in mano: l'ingrandimento è mediocre. Gli oculari, facendone convergere i raggi, diminuiscono la lunghezza del tubo senza cangiare la forza amplificante.

Cannocchiale di Galileo o di Olanda, cannocchiale da teatro. Questo è il primo cannocchiale che siasi inventato, il solo di cui siasi fatto uso per circa 40 anni. L' oculare è un vetro concavo, che collocasi in modo, rapporto all' obbiettivo, che vi sia più vicino del fuoco di quest' ultimo. Siano A e B (fig.13) questi due vetri, l' obbiettivo A convesso come all' ordinario, l' oculare B concavo, posto innanzi alla punta F del cono ove riunisconsi i raggi tramandati da un oggetto lontano D d, e resi convergenti dall' obbiettivo. Si sa che, attesa la proprietà dei vetri concavi, i raggi emanati da un punto lontano D andranno a spezzarvisi ed usciranno divergenti. Acciò l' occhio veda questi raggi, la pupilla O deve essere molto aperta e posta vicinissima al vetro B. Il gran numero di raggi, emanati dall' oggetto, che vengono ad attraversar l' obbiettivo, sono diretti verso l' occhio in notabile quantità, poichè quest'ultimo vetro è molto maggiore della pupilla.

In questo strumento, l' obbiettivo A trasporta l' immagine di un oggetto lontano D d al suo fuoco F, ove essa viene rovesciata in g F f; ma l' oculare B interponendosi, arresta questi raggi e li fa divergere. Il punto f dell' immagine del punto D non si produce, ed i raggi arrestati e sviati dalla loro direzione portansi dietro if; al punto f viene quindi sostituito quello f', vale a dire vedesi il punto D in f', d in g'; l'immagine è diritta $f'g'$; la sua grandezza dipende dalla apertura dell' angolo ottico, e dalla distanza di $f'g'$, che è quella della vista solita, per l' occhio posto in O; per non perdere veruno de' suoi raggi, quest' occhio dovrebbe essere in N.

Da queste osservazioni risulta, che

quanto più l'occhio allontanasi dal punto N, tanto maggiore è la porzione del campo del cannocchiale che ei perde; la posizione più favorevole per l'occhio è di porlo immediatamente contro il vetro. Questo cannocchiale è corto; si fa in due o tre pezzi che rientrano l'uno nell'altro, per cui si può tenerlo in saccoccia. Perchè la vista sia chiara, bisogna por l'oculare ad una data distanza dall'obbiettivo, distanza che dipende dalla curva dei vetri; poichè l'immagine $f' g'$ deve essere portata alla distanza conveniente per l'occhio dell'osservatore: così, per vedere il medesimo oggetto, il miope farà rientrar l'oculare più di un presbite. L'artefice deve proporzionare queste curve alla lunghezza cui possono uscire i tubi. L'esperienza insegna ad ottenere tali risultamenti. Si comprende che quanto più la pupilla ristringesi per l'effetto di una viva luce, tanto meno raggi essa riceve, e per conseguenza il campo s'impiccolisce; questo effetto succede pure allorchè allungasi il cannocchiale.

Talvolta, in luogo di tirare i tubi colla mano, si fanno uscire col mezzo di una vite. Il tubo esterno è doppio, cioè il cannocchiale ha un invoglio ritenuto alle due estremità da un orlo rilevato fissato al tubo interno, in modo che il primo possa girare intorno all'asse del secondo. Ora questo tubo esterno tiene internamente un dente o bottone rilevato che entra nei giri d'una spirale incavata attraverso il tubo interno e quello che esce fuori per allungare i cannocchiali. Vedesi che, facendo girare sopra il suo asse l'invoglio, si farà camminare quest'ultimo tubo, che sarà spinto dal dente. Questo effetto è simile al movimento del lucignolo pei becchi sinombri, che sarà da noi descritto alla parola LAMPANA.

Siccome, per veder gli oggetti attraverso i cannocchiali, bisogna chiudere un occhio, così si immaginò di evitare questo incomodo riunendo fra loro due di questi cannocchiali perfettamente uguali in tutto e dei quali servonsi insieme i due occhi. Un appicco che lega insieme i pezzi che portano gli oculari, fa che non si possa trar fuori uno dei tubi senza che l'altro non esca d'una eguale lunghezza. Vi si adatta pure il meccanismo a vite di cui abbiamo parlato per render più facili questi movimenti. Tali sono i *cannocchiali gemelli*.

** I cannocchiali gemelli che si fanno pel teatro hanno però il sommo difetto di avere i due tubi fissati l'uno vicino all'altro sulla stessa montatura e per lo più paralelli.

Eppure è cosa evidente che i raggi che partono da un dato oggetto per andar a colpire tutti e due gli occhi ad un tratto devono formar un angolo che è tanto più acuto quanto più l'oggetto è lontano. Quindi perchè questi cannocchiali ottenessero l'effetto che si prefiggono, i loro tubi dovrebbero essere mobili intorno ai punti ove affacciansi gli occhi, e secondo la distanza dell'oggetto converrebbe far che facessero un angolo diverso fra loro. De Guerande, che nel 1818 presentò alla Società d'incoraggiamento la descrizione di un cannocchiale doppio munito di tale vantaggio, pensava ragionevolmente che la misura di quest'angolo potrebbe servire di un qualche dato approssimativo per valutare la distanza dell'oggetto*. (G. M.)

I cannocchiali da teatro sono corti, portatili, e dirigonsi facilmente agli oggetti circonvicini; ma bisogna cangiar di situazione l'oculare, secondo la diversa conformazione degli occhi, o la diversa lontananza degli oggetti; è lo stesso come per tutti gli altri cannocchiali. Avviene che tengono due o tre oculari; questi vetri sono incassati in una piastra di ot-

tone forata per collocarvi ciascun oculare La piastra gira intorno ad un asse eccentrico in modo da condurre successivamente ogni oculare nell'asse dell'obbiettivo. Allora bisogna allungare o accorciare il cannocchiale, ed in tal modo si può variare l' ingrandimento, acciò l' istrumento sia atto a far vedere oggetti posti a distanze molto differenti.

** Si sono pur fatti cannocchiali da teatro senza tubi, i cui vetri incassati in un cerchietto di metallo erano attaccati a cerniera, l'obbiettivo all'estremità d'una piccola astina di metallo che aveva una scanalatura ove camminava un' altra astina alla cui estremità era fissato pure a cerniera l' oculare a tale altezza che il suo asse corrispondesse a quello dell' obbiettivo. Il poco volume che occupa questo cannocchiale quando i vetri riposano sulle loro astine lo fece essere in gran voga per qualche tempo. Come si vede, la costruzione della loro montatura è sullo stesso metodo del *telescopio aereo* di Huyghens e quindi hanno i medesimi inconvenienti. * (G. M.)

Considerazioni generali sull' uso e la costruzione dei cannocchiali.

I grandi strumenti non possono adoperarsi a mano, ma devono essere sostenuti da un piede che lascia la libertà di muoverli in ogni verso. Questi sostegni, che servono a moltissimi usi, saranno descritti all' articolo PIEDI DI STROMENTO. Per lo più, il tubo dei gran cannocchiali è di un solo pezzo, eccettuata la parte mobile anteriore, che contiene gli oculari; ma siccome tali strumenti sono poco portatili, così dividesi il tubo in varii pezzi che rientrano gli uni negli altri con uno sfregamento un po' forte. Per servirsi di un cannocchiale bisogna cominciare dallo stenderlo in tutta la sua lunghezza, eccettuato il tubo dell'oculare che deve esser fatto uscire solo al grado che si conviene alla distanza dell'oggetto ed alla vista dell'osservatore. Per risparmiare ripetute prove, si suol segnare sull'esterno di quest'ultimo tubo il punto ove devesi fissarlo, ma questa indicazione è soltanto approssimativa, e bisogna correggerla con l' esperienza, per i due ultimi motivi accennati.

I tubi dei cannocchiali sono per lo più di ottone, *tirati a trafila*; una ghiera invitata all'estremità anteriore impedisce di uscire interamente al tubo, il quale tiene un orlo rilevato che viene ad urtarvi contro; e siccome bisogna applicar l' occhio a qualche distanza dal primo oculare, se si vuol vedere l' oggetto ben chiaro, così la montatura tiene un pezzo forato, alla debita distanza dal primo oculare. Abbiamo già parlato sull'utilità di non adoperare che vetri ben puri e ben omogenei, di lavorarli con cura, e di riunirli alle convenienti distanze. Per far a meno del piede del cannocchiale quando si vuol fare qualche osservazione, bisogna appoggiare il tubo sopra un punto stabile, tener l'oculare alla mano, e l'occhio applicato dinanzi al primo oculare, e dirigere il cannocchiale nello stesso tempo che si fa rientrare od uscire il tubo anteriore, fino a che l'oggetto veggasi ben chiaro e distinto.

Daremo qui alcune proporzioni indicate da La-Caille, e adottate quasi generalmente dai buoni artefici. Siccome i bacini che servono a fabbricar i vetri sono calibrati in piedi, pollici e linee, così crediamo utile di conservare queste antiche misure.

1.° *Cannocchiale a quattro vetri (fra i quali tre oculari eguali).*

FUOCO degli obbiettivi	DIAMETRO degli obbiettivi	DIAMETRO del diaframma al fuoco degli obbiettivi	FUOCO degli oculari	INGRANDIMENTO dei diametri apparenti
1 piede	4 $\frac{1}{2}$ linee	4 linee. .	16 linee	9 volte
2 . .	6 $\frac{1}{2}$.	5 $\frac{1}{2}$ . .	22 . .	13
3 . .	9 . . .	7 $\frac{1}{2}$ . .	26 . .	17
4 . .	11 . .	9 . .	28 . .	21
5 . .	12 . .	10 . . .	30 . .	24
6 . .	13 . .	10 $\frac{1}{2}$ . .	31 . .	28
7 . .	14 . .	11 . . .	34 . .	30
8 . .	15 . .	11 $\frac{1}{2}$ . .	36 . .	32

2.° *Cannocchiali astronomici a due vetri convessi.*

FUOCO degli obbiettivi	DIAMETRO degli obbiettivi	FUOCO degli oculari	INGRANDIMENTO dei diametri apparenti
1 piede . .	0 poll. 6 $\frac{1}{2}$ linee	0 poll. 8 linee	20 volte
2	0 . 9 . .	0 . 10 . .	28
3	0 . 11 $\frac{1}{2}$. .	1 . 0 $\frac{1}{2}$. .	34
4	1 . 1 . .	1 . 2 $\frac{1}{2}$. .	40
5	1 . 2 $\frac{1}{2}$. .	1 . 4 . .	44
6	1 . 4 . .	1 . 6 . .	49
7	1 . 5 $\frac{1}{2}$. .	1 . 7 $\frac{1}{2}$. .	53
8	1 . 6 $\frac{1}{2}$. .	1 . 8 $\frac{1}{2}$. .	56
9	1 . 8 . .	1 . 9 $\frac{1}{2}$. .	60
10	1 . 9 . .	1 . 11 . .	63
11	1 . 10 . .	2 . 0 . .	66
12	1 . 11 . .	2 . 2 . .	69
14	2 . 0 $\frac{1}{2}$. .	2 . 3 . .	75
16	2 . 2 . .	2 . 5 . .	79
18	2 . 4 . .	2 . 7 . .	85
20	2 . 5 $\frac{1}{2}$. .	2 . 8 $\frac{1}{2}$. .	89
25	2 . 8 . .	3 . 0 . .	100
30	3 . 0 . .	3 . 3 $\frac{1}{2}$. .	109

In queste proporzioni non bisogna dimenticarsi, che, se le materie sono assai belle ed il cannocchiale ben fatto, come son quelli di Cauchoix, Lerebours, Gambey, fratelli Chevallier, ec., si possono far portare al cannocchiale oculari più forti ed ottenere un maggiore ingrandimento.

I cannocchiali terrestri variano molto quanto alle loro dimensioni ed alla curva dei vetri; ma i buoni artefici sono in generale d'accordo che devonsi preferire gli oculari piano-convessi, o almeno le cui superficie abbiano una curva differente. Il lato più piano è girato verso l'occhio, eccetto che nel vetro vicino al fuoco dell'obbiettivo. Ecco alcune misure usate dai buoni artefici.

Cannocchiale	Curva dei vetri				Fuoco degli obbiettivi
	oculare 1.°	2.°	3.°	4.°	
di 1 piede	7 lin. e 12lin.	12 lin. e 10lin.	7 lin. e 12lin.	12 lin. e 10lin.	10 pollici
18 pollici	35 lin. e 8lin.	12poll. e 10lin.	23 lin. e 12lin.	10 lin. e 21lin.	12
2 piedi	piano e 15lin.	piano e 25lin.	19 lin. e 19lin.	10 lin. e 18lin.	16
3 piedi	24 lin. e 16lin.	20poll. e 20lin.	24 lin. e 24lin.	12 lin. e 7 pol.	28
4 piedi	Idem	Idem	Idem	Idem	30

I fuochi dell'oculare astronomico a due vetri, pei cannocchiali di 4 piedi, secondo il metodo di Campani, sono: piano e 4 linee pel primo; piano e 8 linee pel secondo.

I diaframmi essendo destinati ad arrestare i raggi che scostansi troppo dall'asse, quando pongonsi vicini al fuoco hanno un piccolissimo foro. L'uso dei fabbricatori è di disporli rapporto all'obbiettivo col mezzo di ripetute prove; poichè quanto più si allontanano dal fuoco, tanto più atti essi sono a distruggere l'aberrazione di sfericità, essendo il loro foro d'un dato diametro; ma in pari tempo essi diminuiscono la vivacità della luce. Vi è un punto per ciascun diaframma ove bisogna fissarlo acciò faccia bene il suo effetto, e distrugga anche in parte i colori dell'iride, senza però privar l'immagine di troppa luce. Quanto ai diaframmi degli oculari del cannocchiale terrestre se ne pongono due, uno al fuoco posteriore del vetro che è vicino all'occhio, l'altro al fuoco anteriore del quarto oculare.

Del coloramento e dell'acromatismo.

La luce è composta d'una quantità di raggi dotati di proprietà differenti, la più osservabile delle quali consiste nel far diverse impressioni sugli occhi, il che dicesi *coloramento*. Alla parola RIFRAZIONE, spiegheremo più particolarmente come accada che, ponendo un angolo di un prisma di cristallo sul cammino d'un raggio solare, questo raggio ne esca presentando uno spettro ornato dei colori dell'arco baleno; colori il cui numero è

infinito, e fra i quali distinguonsi questi, sette principali:

Violetto, indaco, azzurro, verde, giallo, ranciato, rosso

ed inoltre tutti i colori intermedii. Faremo vedere che questi raggi ricompongono la luce bianca quando si combinano insieme, e si separano quando frangesi il fascetto, perchè essi hanno pure la proprietà di rifrangersi sotto un angolo differente, ossia, come si dice, di essere inugualmente *rifrangibili*. Il raggio violetto lo è più di tutti, il rosso meno di ogni altro; noi abbiamo qui disposti i sette raggi principali nel loro ordine di rifrangibilità. Questa circostanza, che fa che i raggi si rifrangano inugualmente, viene chiamata *dispersione*. Quindi la rifrazione è lo spezzarsi della luce che passa da un mezzo in un altro; la dispersione è l'allontanarsi che fanno i varii raggi colorati dopo la loro rifrazione a motivo della loro inuguale rifrangibilità.

Come tutte le sostanze non hanno la stessa forza di rifrangibilità, così pure esse non hanno tutte la stessa forza di *dispersione*. Per esempio, il vetro comune chiamato *crown-glass*, ed il cristallo composto di vetro e d'ossido di piombo, detto *flint-glass*, hanno quasi sempre la stessa forza refrattiva, vale a dire che il rapporto del seno d'incidenza al seno di refrazione, pel raggio verde, che è nel mezzo della serie, vi è presso a poco lo stesso; ma l'azione dispersiva del crown non è che i due terzi di quella del flint; i raggi estremi, violetto e rosso, vi si allontanano quindi molto più in quest'ultimo che nel primo. Questa scoperta devesi a Dollond, e l'ottica, come or ora vedremo, ne trasse vantaggi infinitamente preziosi.

Potendosi considerare le lenti come riunioni d'una moltitudine di prismi, ognuno dei quali disperde la luce, ne risulta che il fuoco dei raggi violetti, p. e., dovrà differire più o meno da quello dei raggi rossi; dal che si scorge, per la teoria dei fuochi che sarà sviluppata alla parola Lente, non doversi considerar il fuoco come un punto unico di riunione dei raggi bianchi, ma ammettere l'esistenza d'una serie di fuochi consecutivi, l'uno pei raggi rossi, il più lontano dal vetro, l'altro pei raggi violetti, il più vicino alla lente, e gl'intermedii disposti nello stesso ordine dei colori della luce dispersa. Lo stesso deve accadere ai punti dell'oggetto che sono fuori dell'asse ottico; questi punti vanno a formare immagini successivamente colorite; così si ha un'imagine violetta, poi una ranciata, una gialla, ec., fino alla rossa, che sarà la più lontana dal vetro: *ab* fig. 9 sarà l'immagine rossa; *a'b'* la violetta e nell'intervallo saranno collocate le immagini degli altri colori. Questa chiamasi *aberrazione di rifrangibilità*.

Ma la stessa cagione che disperde la luce e produce varie immagini colorate, cangia ancora la grandezza di queste immagini: l'occhio collocato in O non vedrà che luce bianca nello spazio *aOb*, poichè tutti i colori, giungendo riuniti all'occhio, si ricomporranno: soltanto l'inuguale distanza delle immagini impedirà la chiarezza e nitidezza, poichè una sola imagine può esser posta precisamente al luogo ove si forma. Inoltre queste imagini sopravanzandosi reciprocamente, gli orli saranno contornati di frange iridate, in cui domineranno il violetto, il rosso, o quei colori finalmente che farà prevalere il modo con cui fassi la rifrazione.

Si può presentemente comprendere l'uso degli oculari acromatici di Ramsden e di Campani. Mentre, se succede che le grandezze delle immagini siano regolate in modo da vederle proporzionali alla di-

stanza cui sono dall'occhio O, tutti gli orli saranno su d'una stessa linea retta ed i colori spariranno. Questo è l'effetto che produce il *vetro intermedio* B (fig. 4 e 5), quando si sono convenientemente fissati il suo fuoco e la sua posizione rapporto al primo ed al terzo oculare. Questo fatto fece adottare il principio che *gli oculari non possono essere acromatici se non quando siano formati di due vetri*. Gli elementi della distanza focale e la posizione del vetro intermedio possono determinarsi col calcolo; ma i fabbricatori si limitano a ritrovarli con ripetuti esperimenti. Ecco per qual motivo eglino preferiscono servirsi di lenti a curve ineguali che hanno il lato più curvo rivolto verso l'obbiettivo; le lenti piane da un lato od anche *menische*, meritano d'esser preferite nella costruzione di tali stromenti.

Le frange iridate devono specialmente evitarsi nei due casi in cui la loro influenza per turbare la vista è più sensibile: 1.° quando le immagini si fanno lungi dall'obbiettivo, poichè la convergenza dei raggi facendosi sotto un angolo piccolissimo, la dispersione pone una maggior distanza fra le punte dei coni ove vanno a formarsi le immagini dei vari colori; 2.° quando l'obbiettivo ha una apertura molto grande, poichè i raggi che cadono sugli orli avendo un'incidenza più forte, provano una rifrazione ancora più forte, e gli angoli dell'allontanamento dei raggi dispersi sono anch'essi più grandi.

Quando gli obbiettivi sono piccoli il coloramento è quasi insensibile; ma come essi ricevono poca luce, l'immagine ingrandita non è molto vivace. Per tal ragione non si rendono acromatici gli obbiettivi dei microscopi semplici, ed assai di rado soltanto quelli dei microscopi composti; ma quanto più grandi sono quelli dei cannocchiali e quanto più lontano hanno il loro fuoco, tanto più interessa distruggere le frange delle immagini. Vi si perviene servendosi di una lente composta di due vetri sovrapposti, l'uno di crown e l'altro di flint, sostanze la cui forza dispersiva, come abbiamo notato, è molto differente.

Sia A, fig. 8, un vetro bi-convesso di crown la cui superficie posteriore *rvo* è lavorata sopra un bacino dello stesso raggio (*a*) della superficie anteriore *rvo* del vetro bi-concavo B fatto di flint, vale a dire di vetro combinato con ossido di piombo. Il raggio *si* di luce bianca, parallello all'asse AB, rifrangendosi nella prima lente, darà un fascetto *riv* di raggi colorati, cioè *ir* in rosso, *iv* in violetto e inoltre tutti gl'intermedii. Questi raggi entrando nel flint, devieranno nuovamente; ma essendo la forza di rifrazione

(*a*) È quasi impossibile che i vetri dell'obbiettivo abbiano le loro superficie a contatto in tutta la loro estensione, mentre converrebbe che i raggi delle superficie, l'una concava, l'altra convessa, fossero rigorosamente uguali; si fa in modo che le lenti si appoggino piuttosto sulle loro circonferenze che sui centri, e che trovisi framezzo ad esse un piccolo strato di aria. Si comprende quindi quanto importi e che i vetri siano esattamente *in centro*, cioè che gli assi siano in una stessa linea. Vollaston trovò un metodo ingegnosissimo per ottener questo scopo; ei leva l'oculare del cannocchiale, e pone alquanto innanzi al tubo una candela accesa che guarda attraverso l'obbiettivo acromatico; allora veggonsi nel tubo varie immagini della fiamma, prodotte dalle riflessioni della superficie delle lenti: acciò queste sieno esattamente in centro, bisogna che tutte queste immagini siano disposte in linea retta. Giransi circolarmente i vetri l'uno sull'altro fino a che veggasi adempiuta questa condizione; Vollaston immaginò pure un ingegno atto a produrre comodamente questo moto (V. Conoscenza dei tempi del 1827). Allora fissansi le lenti in questa posizione, relativamente l'una all'altra, posizione che devono sempre conservare.

poco diversa, il raggio rosso *ir* conserverà quasi la sua direzione, e *rr'* sarà all'incirca il prolungamento di *ir*. Ma nel flint la forza dispersiva essendo una volta e mezza maggiore che nel crown, il raggio violetto *iv* dovrà ripiegarsi molto più verso l'orlo *cd*, e seguirà la strada *vv'*; i rossi *rr'*, ed i violetti *vv'* s'incrocicchieranno nella lente. Uscendo dal flint per entrare nell'aria, la deviazione succede in senso opposto, e si vede potersi dar alla superficie teli curve, che i raggi emergenti *v'f*, *r'f*, e tutti gl'intermedi vengano a cadere in un fuoco comune *f*, allora l'obbiettivo sarà acromatico. In tale operazione convien poi dipendere dalla necessità di dar alle superficie esterne A*ic*, B *v'd* curve di tal sorta, che il fuoco sia ad una distanza stabilita dal vetro, che devesi riguardare come se fosse formato d'una sola lente.

Quando si vuol distruggere lo spettro solare dato da un prisma triangolare di cristallo, A B D, fig. 10, il calcolo dimostra che bisogna applicargli contro un altro prisma di crown B D C, opponendo lo spigolo B dell'uno al lato A B dell'altro, poscia fare in guisa che i due angoli diedri siano in ragione inversa delle forze dispersive (il 1° = 2, quando il 2° = 3). In tal guisa ottiensi un'approssimazione, e quindi compiesi l'acromatismo con ripetute prove. Questa legge è pure applicabile alle lenti convesse e concave: ma benchè il calcolo possa soddisfar l'intelletto, non è possibile di farne uso praticamente, e gli artefici si contentano di fare ripetuti saggi. Questa difficoltà, nonchè quella di ritrovare flint di buona qualità, rende preziosi i buoni obbiettivi acromatici; e si può affermare che questa sola lente ha più valore di tutto il resto del cannocchiale.

Si uniscono insieme le due lenti dell'obbiettivo avendo cura di far sempre coincidere gli stessi punti; l'operaio fa anzi un segno al vetro a fine di trovare questa posizione, quando smontansi le lenti per nettarle dalle sozzure che le offuscano. Questi vetri sono ritenuti in una montatura che invitasi all'estremità del cannocchiale, preparata a tale oggetto. Talvolta pure incastonansi i vetri sulla montatura acciò non si possano smontare, e non vi si introducano in mezzo la polvere o l'umidità; talvolta incollansi stabili i vetri l'uno sopra l'altro con un lieve strato di trementina o di mastice in lagrime, sostanze trasparenti ed all'incirca della stessa forza refrattiva del crown-glass. Non bisogna smontare gli obbiettivi acromatici che molto di rado, per timore di farvi de' segnuzzi o di montarli male. Il flint deve sempre porsi verso l'interno del tubo.

Non bisogna già immaginarsi che si possa distruggere esattamente ogni coloramento; poichè è provato che quando si accoppiano due vetri per levare le frange dei raggi violetti e rossi, rimangono ancora da distruggersi gli altri colori, che nonispariscono assolutamente. Tre vetri distruggeranno tre colori; vi hanno obbiettivi formati di tre vetri riuniti, e convenientemente lavorati. Ma non è rigorosamente necessario di ottenere un acromatismo compiuto, e basta distruggere i colori più vivaci. Il giallo ed il rosso sono quelli che cercasi principalmente di far sparire, siccome quelli che sono più incomodi per la chiarezza della visione; l'azzurro ed il verde sono molto meno nocivi.

Gli obbiettivi di gran diametro sono i più difficili da procurarsi: poichè non solo, come abbiamo accennato, occorre una gran quantità di lavori e di tentativi per ottenere l'acromatismo, ma inoltre assai di rado avviene che si possano avere grandi lastre di flint-glass.

Il piombo che è molto più pesante del vetro, mescolasi difficilmente a questa sostanza in fusione, per quanto si abbia cura di agitarlo nel crogiuolo. Ne risulta che la combinazione non è quasi mai perfetta, nè durevole, e che quando il vetro è colato in lastra, o il raffreddamento è mal fatto, il vetro si scaglia, o il piombo si precipita in parte e si fanno dei filamenti nella materia. Questi fili deformano le immagini a grado di render il vetro affatto inetto alla fabbricazione delle lenti. Questi difetti però, a meno che non siano molto notabili, non vi si possono riconoscere che dopo averlo lavorato, nè si scorge che il vetro deve essere rigettato se non che quando si sono fatte tutte le spese per renderlo utile. E' anche d'uopo stabilire la forza rifrattiva e dispersiva dei vetri per combinare le curve, a fine di avere i fuochi alle convenienti distanze, ed un sufficiente acromatismo.

Le difficoltà e la lentezza dei saggi propri ad ottener l'acromatismo rendono utile uno strumento che si troverà descritto nella Fisica di Biot e del quale questo dotto servissi con profitto, d'accordo con Cauchoix. Non avendo l' esperienza deciso ancora i servigi che può rendere all' ottica quest' apparato, non crediamo dover qui descriverne la costruzione.

Degl' ingrandimenti e dei cannocchiali a doppie immagini.

Quantunque abbiasi una regola geometrica tratta dalle distanze dei fuochi, dietro cui potere stabilire l'ingrandimento di un cannocchiale, nullameno, siccome i fuochi dei vetri s' incrocicchiano sempre un poco nel tubo, o succede bene spesso che essi non occupino precisamente il luogo più conveniente, così è utile trovare l'ingrandimento per esperienza. Dispongasi da lontano un oggetto di grandezza conosciuta e lo si guardi col cannocchiale, mentre l'altro occhio guarderà una misura di ugual lunghezza; se avvicinasi questa misura fino a tanto che comparisca all' occhio nudo uguale alla prima, confronto facilissimo a farsi, gli angoli ottici saranno uguali.

Le grandezze apparenti essendo in proporzione inversa delle distanze, questa proporzione è quindi quella dell' ingrandimento.

Arago immaginò un apparato molto ingegnoso per misurare l' effetto di cui stiamo occupandoci. Si sa per la teoria della doppia rifrazione (V. questa parola), che una quantità di cristalli trasparenti fanno vedere gli oggetti doppi, quando guardansi attraverso la loro sostanza. Per esempio, un prisma di cristallo di rocca, preparato convenientemente come indicheremo, divide la luce sotto un angolo determinato. Sia A B C D (fig. 10), un parallelepipedo rettangolare formato di due prismi eguali triangolari, e accoppiati per una delle loro facce B D: per l'uno A B D l' asse del cristallo è AB, perpendicolare sopra A D; nell' altro quest'asse è lo spigolo D paralello al piano B P C: le facce A D, BC sono paralelle ed il raggio perpendicolare S M le attraversa in linea retta S O, paralella all'asse di A B D. Giungendo in N questo raggio dividesi in due, uno dei quali prende la strada N P, e devia ancora uscendo dalla direzione P Q; questo chiamasi *raggio straordinario*; l'altro continua la sua direzione primitiva verso NO: tale è la proprietà della *doppia rifrazione*. Un occhio posto in O non riceverà che uno solo di questi raggi; mann altro raggio *s m* invierà in O il suo raggio estraordinario *n p* O. Dunque se un oggetto è molto distante, ei manderà due fasci di raggi sensibilmente paralelli, fra' quali uno giungerà all' occhio O per la linea diritta

S O, mentre gli altri vi giungerenno dietro la direzione *smnp*O: si vedranno quindi due immagini distanti dall'angolo *p*ON che dipenda dalla qualità del cristallo e dell' angolo ADB.

Rochon, che è l'inventore di quell'apparato, lo applicò ad un cannocchiale, e se ne servì per misurare i diametri apparenti dei corpi celesti, ed anche le distanze degli oggetti lontani. Ei chiamò questo *cannocchiale prismatico* o *micrometro a doppia immagine*. Ponendo il prisma che si è descritto fra l' obbiettivo A (fig. 11) ed il suo fuoco F, i raggi che producono quivi l'immagina rovesciata FF', si ripiegano anche in *ff'*, ove danno un' altra immagina. Queste due figura veggonsi insieme attraverso gli oculari del cannocchiale: in tal guisa si ha lo spettacolo di due immagini la cui distanza F'*f* dipende dalla natura del cristallo e dalla sua posizione. La faccia del prisma devesi presentare perpendicolarmente all' asse ottico; e quanto più ei sarà vicino al fuoco tanto più si avvicineranno le due immagini, e ciò proporzionatamente alla distanza del punto F, poichè i raggi straordinari *cf*, *c'f'*, che producono l'immagine *ff'*, muovonsi paralalli, l' angolo F*cf* di deviazione del cristallo rimanendo sempre lo stesso. Quando il prisma è posto nel luogo ov' è il fuoco, le immagini coincidono.

Si fa porre da lontano una mira circolare, vi si dirige il cannocchiale e si fa scorrere il prisma lungo il tubo, che per tale motivo è aperto di una fessura longitudinale, per cui spingesi l'asta che tiene il cristallo (V. fig. 12). Si può anche montare il prisma sopra una sega dentata che si fa camminara con un rocchetto interno la cui capocchia o bottone lavorato sull'orlo col segnatoio risalta fuori dal tubo; in tal guisa si ha più facilità di dar piccoli movimenti al prisma. Si vedono due dischi e due centri che allontanansi l'uno dall'altro a misura cha il cristallo si allontana dal fuoco. Quando questi due centri sono distanti dal diametro apperente, le immagini sono in contatto, punto facilissimo a fissarsi, poichè scorgesi subito se le immagini si sovrappongono in parte o lasciano una distanza fra loro.

Si conosce il diamatro apparente ϑ del disco veduto ad occhio nudo; poichè nel triangolo rettangolo formato dalle linee che vanno dall'occhio agli orli opposti, si ha tang. $\vartheta = \frac{D}{k}$, k essendo la distanza, ϑ l'angolo ottico, e D il diametro assoluto del disco; D e k sono ridotti alle stesse unità, metro, tesa, ec. Segnerassi sul tubo il punto ove si arresta il cristallo, e vi si scriverà il numero *k*. Reiterando queste prove con varie mire circolari, o a diverse distanze, si segnerà sul tubo una scala propria a far conoscere tutti i diametri apparenti: ed anzi se si è segnato lo zero della scala al punto ove le due immagini confondonsi in une sola, basterà un secondo esperimento, che dia, p.e., il punto di 60", perchè, dividendo la lunghezza in 60 parti eguali, si abbiano le graduazioni di secondo in secondo; difatti, gl'ingrandimenti dei diametri apparenti, sono, come si disse, proporzionati agli spazi percorsi dal cristallo.

Guardando con questo cannocchiala un disco qualunque posto da lontano, e conducendo al contatto le due immagini, leggerassi sul tubo il diametro apparente di questo circolo: un nonio che accompagna il cursore, servirà d' indice e darà le frazioni. Scrivesi pure, vicino alle divisioni del tubo, il valore del rapporto $\frac{k}{D}$, che si conviene a ciascune posizione del cristallo; per modo che, se si conosce il diametro D dell' oggetto, si trova la sua distanza moltiplicando D pel rapporto an-

zidetto. Per esempio, la statura media d'un uomo è circa 17 decimetri (5 piedi 3 pollici); si conoscerà la distanza cui uno trovasi, mirandolo col cannocchiale prismatico, e muovendo il cristallo fino a che i piedi d'un'immagine tocchino la testa dell'altra; si leggerà sul tubo un numero che moltiplicato per 1,7 darà per prodotto la sua distanza in metri. In tal guisa ottiensi, approssimativamente, la distanza d'un corpo di truppe, d'un vascello del quale si conosca l'altezza degli alberi, d'un edifizio su cui siasi segnata una verticale d'una data altezza; oppure, conoscendo la distanza dell'edifizio, si può misurarne l'altezza. E' bensì vero non essere queste che valutazioni approssimative, ma in moltissimi casi esse sono sufficienti.

L'uso che fece Arago del prisma a doppia immagine per determinare praticamente l'ingrandimento che dà un cannocchiale è il seguente. Ei fa porre da lungi varie mire circolari di diversi diametri conosciuti, e le osserva con questo cannocchiale, ove ha posto uno dei nostri prismi contro l'oculare; ei si avanza o si allontana fino che le due immagini di una delle mire veggansi in contatto, allora egli è sicuro che i raggi estremi fanno fra loro l'angolo O (fig. 10) proprio del prisma impiegato. Siccome l'ingrandimento è il rapporto dei diametri apparenti d'un oggetto veduto col cannocchiale e ad occhio nudo, per conoscere la forza di questo ingrandimento, non si tratta che di dividere l'angolo O per l'angolo ϑ, cioè: ingrandimento $g = \frac{O}{\vartheta}$.

Ora l'angolo ϑ risulta dall'equazione tang. $\vartheta = \frac{D}{k}$, nella quale D e k sono cogniti. Quanto all'angolo O, guardasi un disco attraverso il cristallo e senza cannocchiale e si va avvicinandosi fino che le due immagini siano in contatto. Il quoziente del diametro assoluto, diviso per la distanza corrispondente, dà la tang. O.

Quantunque varie siano le sostanze che possono servire a fare un prisma, pure si suol usare di preferenza il cristallo di rocca, poichè, essendo molto limpido e molto duro, lascia facilmente attraversare la luce e non è soggetto ad essere segnato od offuscato. Incollansi i due prismi rettangolari sulle loro facce di unione, con un poco di trementina o con mastice in lagrime, sostanze che non iscemano punto la trasparenza, nè cangiano la legge di rifrazione.

L'apparato di Rochon ha l'inconveniente di dare immagini colorate; d'altronde non siamo sicuri che il prisma ne' suoi movimenti conservi la sua faccia esattamente perpendicolare all'asse ottico. Arago pone il suo cristallo fuori del cannocchiale in faccia all'oculare: ei dà a questo vetro un moto di progressione che cangia la sua distanza dell'oculare seguente o vetro intermedio, il che cangia anche l'ingrandimento; in tal guisa ei conduce le due immagini a contatto. Nell'equazione sopra indicata $O = g \times \vartheta$, si conosce per esperienza l'angolo O di biforcazione del prisma, nonchè l'ingrandimento del cannocchiale; quindi se ne deduce il diametro apparente ϑ. Arago servendosi di questo apparato, giunse col mezzo di ripetute prove, fatte con tutta la possibile accuratezza, a determinare le dimensioni dei corpi planetarii, quali sonosi in oggi adottate in astronomia (V. la 5. edizione del Sistema del mondo, e la quarta edizione della Uranografia di Francoeur, autore di questo articolo).

Si fanno pure cannocchiali a doppia immagine, dividendo l'obbiettivo sul suo diametro e ponendo le due parti in modo che i loro centri siano alquanto distanti, ma posti sulla linea diametrale che

separa i due semicircoli (V. fig. 14). Un tale obbiettivo, fissato in una montatura in capo al tubo, porta due immagini ognuna al fuoco della sua mezza lente, e l' occhio vede queste immagini ingrandite attraverso l' oculare che ponesi all' altra estremità del tubo. Ecco l' uso di questo apparato. Si ha una mira divisa in centimetri, o altre misure, da linee orizzontali, e che tiene una freccia, o un nonio posto contro la prima divisione. Quando questa mira è collocata da lontano, per esempio, a 100 metri di distanza, le due immagini presentansi in modo che la cima della freccia di una di esse è posta di contro ad una delle divisioni della seconda immagine della mira. Ora se si allontana la mira di 100, le immagini saranno ridotte ognuna alla metà e la freccia corrisponderà ad un' altra divisione. Sarà facile far i numeri sulla mira in modo da leggervi le distanze cui essa viene portata, poichè le variazioni degli intervalli sono proporzionali all' estensione delle immagini e conseguentemente alle divisioni della mira. Questo cannocchiale serve a levar i piani nei luoghi paludosi, ove non è cosa agiata il misurar le distanze, principalmente quando non esigesi una gran precisione, e vuolsi operar prontamente.

Quando ponesi dinanzi all' oculare di un cannocchiale una lente della forma che abbiamo descritto (fig. 14), e si dà ad uno dei semicerchi un movimento per riavvicinare o allontanare i centri, mediante una vite micrometrica, si può servirsi dell' apparato per istabilire l' ingrandimento, poichè se un disco, di cui conoscasi il diametro, è posto in distanza, se ne conoscerà facilmente il diametro apparente in secondi ; e facendo muovere una delle mezze lenti, si potranno condurre le immagini in contatto, e in tal guisa valutare l' angolo ottico, sotto il quale vedesi nel cannocchiale il disco. Il rapporto di questi due angoli è l' ingrandimento ricercato.

Jeaurat aveva immaginato un cannocchiale a doppia immagine, dal quale non sembra che ei sia giunto a trarre buon partito, ma che potrebbe esser molto utile, ove fosse ben eseguito ; ei lo chiamava *diplantidiano* . Ecco in che consisteva questo istrumento. Il grand' obbiettivo era forato nel mezzo, e trovavasi in tal guisa ridotto, come ad un anello ; questo vetro produceva nel suo fuoco un' immagine rovesciata. Nello spazio vuoto circolare dell' obbiettivo eravi un tubo guernito di due lenti convesse, disposte in modo che producevano allo stesso fuoco una altra immagine diritta, poichè i raggi prima di pervenirvi s' incrocicchiavano fra i due vetri : questo era, come si comprende, un cannocchiale posto entro d' un altro. L' oculare, comune a tutti due, serviva a vedere ed ingrandire le due immagini. In conseguenza di tale disposizione un astro sembra entrare nel cannocchiale per due opposti punti del campo ; veggonsi due immagini avanzarsi rapidamente l' una verso l' altra, toccarsi, confondersi, poi separarsi ed allontanarsi per uscire dagli orli opposti. La sovrapposizione esatta delle due immagini indica il passaggio dell' astro per l' asse del cannocchiale, istante medio fra i due contatti ; il che dà tre osservazioni successive atte a determinare il momento preciso che si vuol cogliere. La difficoltà di acromatizzare quest' apparato, e la precisione delle osservazioni fatte con la reticella a filo, fecero abbandonare il cannocchiale di Jeaurat, dal quale si sarebbe forse potuto trarre buon partito per alcuni altri usi, oltre quelli cui egli avevalo creduto proprio. (Fr.)

* CANNOCCHIO, dicesi il ceppo della canna con le sue barbe.

* CANNONATA, dicesi un ordine di cannoni o condotti chiusi da condur acqua.

CANNONCINO, vale piccolo CANNONE (Vedi questa parola).

* CANNONCINO, è anche una sorta di morso fatto a foggia di cannone da tenere in bocca a' cavalli.

* CANNONCINO, chiamano i vermicellai una sorta di pasta da cuocersi in varie guise.

* CANNONCINO, dicono le crestaie, certe piegature delle trine delle donne fatte a guisa di cannoni.

* CANNONCINO, chiamano gli stampatori una specie di carattere più piccolo del cannone (V. CARATTERI DA STAMPA).

CANNONE. Piccolo tubo di canna o di legno presso a poco cilindrico su cui incannansi la lana, il cotone o la seta per la trama dei tessuti. Ponesi il cannone nell' incavo della *spola*. Gli operai che accannellano e dispongono i cannoni, diconsi incannatori. Le donne incaricate del medesimo uffiziu diconsi *incannatore*. ** I cannoni di legno diconsi propriamente *rocchetti*. * (L).

* CANNONA. Doccione o canale di piombo o di ferro fuso de' condotti. Quelli di terra cotta diconsi *cannelle*.

CANNONE, chiamano gli stampatori uno dei più grossi CARATTERI DA STAMPA (V. questa parola); essi hanno il *piccolo cannone* o *cannoncino*, il *grande cannone*, il *doppio cannone*, ec.

* CANNONE. Grosso e lungo pezzo di artiglieria. Ce ne siamo occupati a lungo all'articolo BOCCHE DI FUOCO ed all' articolo BRONZO, ove si è parlato della miglior lega per la sua fabbricazione. All'articolo FORATURA DEI CANNONI parleremo di tale operazione. Ci limiteremo quindi in questo articolo ad accennare varii miglioramenti che si proposero pei cannoni.

I cannoni che servono sui bastimenti avevano gravi inconvenienti. In mezzo al disordine d'una pugna navale, nel trasportar la polvere dal pagliuolo fino allo spazio fra i ponti, era pressochè impossibile non ispargerne una parte; allora una sola scintilla sfuggita dalla miccia del cannoniere poteva appiccar il fuoco alla polvere e far nascere pericolose esplosioni. Si adattarono quindi a tutti i cannoni delle marina inglese e francese piastre simili a quelle degli archibugi, poste vicine al focone, che si inescano come quelle comuni dei fucili.

Malgrado i vantaggi d' un tal metodo, si riconobbe che il gran numero delle volte che l'acciarino non dava fuoco nuoceva alla prontezza del servizio e costringeva nei casi urgenti di ricorrere al metodo antico. Si pensò di adattarvi le piastre a percussione o a polvere fulminante (V. ARCHIBUSIERE). Ma nei primi esperimenti essendosi posto il martello direttamente sopra il focone, la reazione lo apriva con tal forza da rischiare di ferire gl' inservienti. Dickinson riparò a tale inconveniente. Ei fece lateralmente fra l'astragalo e la culatta un canale inclinato di apertura molto angusta e che termina nel focone, un pollice più in alto della carica, che forasi con un cavastracci. Il focone è coperto d'un otturatore che lo preserva dall' umidità, ed apresi quando si fora la cartatuccia e quando scende il martello per dar uscita al fumo. Il grano di essa è contenuto in una piccola cappelloccia di rame che ponesi sull' orifizio del canale inclinato. Tirando un cordoncino, legato allo scatto, il martello cade, e fa partire il colpo.

La piastra è attaccata nel mezzo con due forti viti. Il martello è munito di un pezzo tagliato a piano inclinato che, premendo al cader del martello sopra una spranghetta, la fa uscire dal foro ove è incassata per ispingere sul tallone dell'ot-

turatore rilevato a squadra, con che si apre il focone. Quando si rialza il martello, la spranghetta torna nella posizione di prima, e l'otturatore, spinto da una molla chiudesi di bel nuovo. La Società d' Incoraggiamento di Londra accordò a Dickinson la ricompensa d' una medaglia d' oro.

Meritano pure di venir qui menzionati i cannoni a vapore fatti eseguire da Perkins e da altri, i quali, se non ottennero interamente l' effetto desiderato, diedero però abbastanza buoni risultamenti perchè si possa sperare di trarne un giorno qualche profitto. Di questi apparati parleremo più in esteso all' articolo VAPORE; per dar frattanto una idea della forza di tali armi, noteremo che con canne di fucile, caricate a palla, si forò una tavola di $\frac{1}{4}$ di pollice di grossezza a 80 passi di distanza; e talora dopo la prima anche una seconda a 150 passi. Un meccanismo facile a concepirsi facea cadere una ad una le palle nella canna del fucile, e le scariche succedevansi con tale rapidità, che appena potevano numerarsi.

* CANNONE, dicesi pure una sorta d'imboccatura pel morso del cavallo.

* CANNONA, e più comunemente *canna*, dicesi il corpo dello strumento col quale si pongono i cristei.

* CANNONIERA, dicesi quella apertura donde si scarica il cannone dai forti o dalle navi.

CANOA o CANOTTO. Queste parole sono una corruzione della voce indiana *canoe*, che significa piroga, piccolo BATTELLO, piccola SCIALUPPA.

Una canoa è un piccolo battello a remi, che serve nell'interno dei porti e delle baie a comunicare dai vascelli a terra. Havvene di quelli destinati particolarmente al servigio dei vascelli per servire a comunicare, occorrendo, in alto mare coi vascelli che si incontrano, ed a sbarcare nei porti o nelle rade. Queste *canoe* hanno da 10 piedi (3 metri circa) fino a 36 piedi di lunghezza; durante la navigazione, la più grande collocasi nella scialuppa; quelle di minor dimensione, collocansi le une entro le altre nello spazio che rimane libero a tale effetto sul ponte fra i due castelli.

Gl' Indiani hanno canoe scavate da un solo tronco d' albero, con le quali essi navigano a remi ed a vela, nei fiumi, in vicinanza delle spiagge, in mare, vanno alla pesca, ec.

Ve ne sono di varie dimensioni; per lo più sono lunghe e strette e fatte in forma di spuola (*V.* PIROGA). (L.)

* CANONE. Specie di carattere da stampa (*V.* CANNONE).

* CANOPÈ (*V.* CANAPÈ).

* CANOTTO (*V.* CANOA).

CANOVA (*V.* CANTINA).

CANOVAIO (*V.* CANTINIERE).

* CANTABELLA, chiamasi nelle ferriere la lastra di pietra della fornace.

* CANTANETTE, chiamanò i marinai le finestrelle della camera di poppa nelle galee.

* CANTARETTE, nelle galere è quell'apertura della poppa ove è incassato il timone.

CANTARIDE. La cantaride, *meloe vesicatorius* di Linneo, appartiene ad un genere d' insetto della seconda sezione dell'ordine dei colleotteri, di quegl' insetti, cioè, le cui ali sono ricoperte da una specie di astuccio. Quantunque questo insetto sia uno dei più anticamente conosciuti, la sua storia è ancora assai poco studiata: tutto quello che si sa è, ch' esso vive nei nostri climi su certe piante di cui divora le foglie, che teme il freddo, non si vede che verso la fine della primavera e sparisce al principio dell' autunno.

La varietà di cantaride usata in me-

dicina ha circa nove linee di lunghezza e due o tre di larghezza. Si riconosce per la bellezza del suo manto, che è di un verde-azzurro misto d'oro; le antenne soltanto sono nere. Le cantaridi vivono in famiglie, e si gettano a sciami sui frassini, sui caprifogli ec. La loro esistenza si annunzia per un odore che esalano, il quale si sente molto da lungi. Per farne la raccolta si stendono dei pannilini sotto l'albero che n'è carico, e lo si scuote fortemente, la sera o la mattina, perchè a questo momento esse trovansi in una sorta di sopore che le rende immobili; esse cadono e le si raccolgono sopra un cribro per esporle al vapore dell'aceto bollente o per riporle in sacchi di tela chiara che si immergono in aceto un poco allungato per farle morire. In altri paesi adoprasi un metodo più dispendioso, cioè si fa bollire l'aceto sotto lo stesso albero. Il vapore le soffoca; esse precipitano e si raccolgono su pannilini allo stesso modo.

Questi insetti non si conservano che quando sono benissimo disseccati; il che si ottiene con l'esposizione al sole, od in granai, molto bene aereati, sopra graticci coperti di tela o di carta. Non debbonsi mescere che con molta precauzione per non esporsi a malattie infiammatorie nelle vie urinarie, od a gravissime ottalmie. Perciò non si rimescono che colle mani coperte di guanti oppure con un bastone.

Questa proprietà sì considerabile e sì utile che possedono le cantaridi di produrre delle bolle o flittene, quando si attaccano alla superficie della pelle, indusse alcuni chimici a studiare la loro natura; e per citare soltanto gli scritti più considerevoli, non faremo menzione che di quelli di Thouvenel e di Beaupoil. Questi due medici esaminarono le cantaridi sì riguardo alle loro proprietà mediche, che alla loro natura chimica. Thouvenel aveva attribuito tutto l'odore e la causticità delle cantaridi ad una materia grassa in esse contenuta, di color verde, eccessivamente acre. Beaupoil pretende che la proprietà essenziale di quest' insetti appartenga a questa stessa materia verde che ha la proprietà di essere vescicante, e ad un' altra materia detta *estrattiva*, che, secondo lui, ha la proprietà di essere vescicante ed insieme anche essenzialmente deleteria, quando venga introdotta nel sistema digestivo o circolatorio. Finalmente, la stessa materia estrattiva sarebbe composta di due sostanze ch'egli distingue sotto i nomi di *sostanza gialla* e *sostanza nera*, cui attribuisce una superiorità vescicante moltissimo energica. Posteriormente, ho dimostrato (*Ann. di Chim.*, T. LXXVI) che questa facoltà vescicante è molto più limitata, che non erasi supposto, e non deve essere attribuita che ad un principio unico e differente da quelli indicati dagli autori suddetti. Questo principio particolare e nuovo ha i caratteri seguenti: si ottiene in piccole lamine cristalline, bianche, insolubili nell'acqua, solubili nell'alcoole bollente, che si depongono col raffreddamento sotto forma cristallina; solubili ugualmente nell'olio e nell'etere: e appunto coll'etere può ottenersi questa nuova sostanza. Si fanno prima macerare le cantaridi nell'acqua stillata; si evapora l'infusione a consistenza di estratto; si fa digerire questo estratto nell' etere puro; si agita sovente, e dopo alcuni giorni di digestione, si decanta il liquido per evaporarlo. Si diede il nome di *cantaridina* a questo nuovo principio. È presumibile che esso non sia quello che agisce sulle vie urinarie : non venne peraltro instituito alcun esperimento preciso su tale proposito. (R.)

* CANTEO, chiamasi quella piana o

travetta con cui si tengono strette o allargate le pietiche (*V.* PIETICA).

* CANTERA, dicono i carrai ad una specie di scarpello o sgorbia triangolare da rivotare il legno.

CANTERELLA, chiamano i cappellai ed i battilani quella parte dell' arco che la corda fa risuonare acciò si conosca se essa è tesa abbastanza per battere e vogare.

CANTERELLA, chiamano i filaloro un piccolo fuso su cui passa il filo uscendo dalle ruote del mulino.

CANTERELLA, dicono i cacciatori ad una pernice femmina che pongono in vicinanza degli agguati acciò attiri i maschi col suo canto. Tutte queste denominazioni provengono dallo strepito che fa udire la parte chiamata *canterella*. (Fr.)

* CANTERELLO, lo stesso che ORPELLO (*V.* questa parola).

* CANTERUTO, vale che ha canti, cioè angoli; è lo stesso che *fatto a canto vivo*, ossia che non ha i canti smussati.

CANTIERE, in marina è il luogo ove si fabbricano o si racconciano le navi. L' armatura di travi ed altro legname che vi si fa, chiamasi *vasca*.

** Lord Exmouth, uffiziale della marina inglese, inventò un cantiere galleggiante utilissimo. Finora quando volevasi rassettare il fondo dei bastimenti non conoscevasi altro mezzo che quello di carenarli, cioè di metterli alla banda, operazione molto faticosa e spesso non senza pericolo. Exmouth costruisce un vastissimo cassone che si profonda nell' acqua e passasi sotto il naviglio da accomodarsi; poi vuotasi il cassone con una tromba a vapore o altrimenti, e questo solleva a galla il vascello che lavorasi all' asciutto; come si vede, non è questo realmente che un nuovo uso dei così detti cammelli, uso però che in molti casi può tornar utilissimo. * (Fr.)

* CANTIERE, chiamano gli agricoltori la *barca* fatta di forma quadrilatera, a differenza di quella a cupola che dicesi *bica*.

* CANTIMPLORA. In Toscana dicesi *cantimplora* un vaso di vetro che può empiersi di vino o di qualsiasi altro liquore, ed ha nel mezzo un vano o come un altro vaso in cui ponesi del ghiaccio per rinfrescare il liquido.

* CANTIMPLORA, dicesi quindi per somiglianza ogni vaso in cui se ne pone un altro, ponendo nel vano frapposto del ghiaccio per raffreddar checchessia contenuto nel vaso interno.

CANTINA. Luogo in volta o sotterraneo, che destinasi a conservare diverse sostanze, quali il vino, l' olio, i legumi, ec., le quali temono i ghiacci o le alternazioni di caldo o freddo, poichè la temperatura vi varia tanto meno quanto più sono profonde. Quando è possibile si preferisce di farle sottoposte agli edifizii, poichè ventilano il suolo e ne dissipano l' umidità (*V.* VOLTA).

L' esperienza insegna che una cantina fatta in volta di muro, e scavata nel terreno alla profondità di 4 metri conserva presso a poco la stessa temperatura (*a*) in tutte le stagioni. Si preferiscono le volte a tutto sesto a quelle che sono schiacciate (*V.* VOLTA), poichè sono più solide e costano meno a fabbricarle: la lunghezza della cantina essendo limitata da quella dell' edifizio che vi si vuol fondar sopra, e l' altezza della volta a tutto sesto risultando da questo dato, non è sempre in propria balía il preferire questa specie di volta. Ecco, secondo Perronet, le proporzioni da osservarsi in tali costruzioni, avendo cura di fare i PILASTRI alquanto più grossi di quello che siano qui indicati, a fine

(*a*) 10 a 11 gradi reaumuriani.

di passare il limite dell' equilibrio e di aver una solidità maggiore di quella assolutamente necessaria. La prima colonna è in metri, le altre sono in centimetri.

Larghezza o diametro della volta	Volta a tutto sesto.			Volta stiacciata a un terzo.		
	Pilastri		Grossezza della chiave	Pilastri		Grossezza della chiave
	Altezza	Grossezza		Altezza	Grossezza	
2 m.	133 cm.	75 cm.	40 cm.	»	»	»
4	100	92 cm.	47	167 cm.	133 cm.	54 cm.
6	100	117	54	{ 167 { 133	{ 167 { 205	{ 63 { 74
7	44	133	58	»	»	»

Bisogna inoltre evitare, per quanto è possibile, le comunicazioni delle cantine con l'aria esterna, come porte e spiragli, quando vogliasi mantenervi una temperatura costante; la troppa umidità però, danneggiando le botti ed i cocchiumi, fa d' uopo non attenersi strettamente a questa regola.

La discesa delle botte di vino, sidro ec. nelle cantine, e la loro disposizione sui sedili esige una certa pratica a fine di non cagionar gravi danni. Per lo più i proprietarii ed i negozianti di vino incaricano i bottai di questa bisogna.

Per calare una botte di vino in una cantina, occorrono per lo meno due garzoni bottai e spesso anche tre. Bisogna evitare le scosse troppo grandi, che potrebbero far ispezzare i cerchii e produrre la perdita del liquido. Ecco i mezzi adoperati per prevenire tali inconvenienti.

Si stabilisce attraverso la porta della cantina una lunga trave, cui si sono attaccati due robusti cavi mediante due anelli nei quali entra la trave. Due garzoni rotolano la botte e, quando sono giunti alla porta della cantina, un altro ponesi dinanzi ad essa per trattenerla. Questi deve dirigere la botte lungo la scala, mentre i due altri afferrano una per ciascheduno delle due corde che essi hanno fatto passare sotto la botte e che la avvolgono; in tal guisa essi cagionano uno sfregamento, facendola scorrere nel loro grembiale, che ritengono con la mano, o girandola intorno ad uno stile posto attraverso sugli stipiti della porta, e facendola scorrer sopra. L' operaio, che scende con la botte, la sostiene continuamente appoggiandovisi sopra, e col mezzo delle ginocchia la dirige fino che è giunta al basso della scala. Allora distacca le corde, rotola la botte nella cantina fino al posto ove deve collocarla, e la pone sui suoi sedili.

I bottai fanno uso talora di due strumenti che non differiscono quasi fra loro che per la loro lunghezza: 1.° il piccolo carretto, rassomiglia ad una slitta, è lungo soli quattro piedi, fatto di legname quadro, ed alquanto rilevato dai capi af-

finchè possa facilmente sdrucciolare sui gradini delle cantine. Adoperano essi le funi alla stessa guisa che abbiamo indicato qui addietro, ma la botte non saltella più sui gradini; il carretto scende con essa. 2.° Il grande carretto è formato di due robusti pezzi di legno rotondi, lunghi entrambi dodici a quindici piedi, vale a dire quanto la scala; sono dessi riuniti insieme con quattro traverse due in alto e due al basso. Poonesi il carretto sulla scala, e mediante le due funi vi si fa rotolar sopra le botti.

Quando le botti sono molto grosse, si fa uso di un mulinello sì per calarle nella cantina, che per farle rimontare. Questo strumento è composto di due robusti pezzi di legno, lunghi otto a dieci piedi, e che tengono due vigorosi sostegni incavati ad una altezza conveniente per poter lavorare comodamente, in modo di ricevere negl' incavi un cilindro di legno ch' è l'albero del mulinello. Questi due pezzi di legno pongonsi in piedi alquanto inclinati innanzi alla porta; essi poggiano al basso sul suolo, ed in alto contro la muraglia. Ponesi sui sostegni l'albero che è forato dai due lati con vari buchi nei quali si fanno entrare delle leve di legno che servono di braccia per girarlo. Ponesi il carretto sulla scala; e mediante il pezzo di legno ed i cavi di cui abbiamo parlato, le seconde cime di questi ultimi essendo solidamente attaccate all'albero, facendo girar questo, la botte scende o monta come si vuole, scorrendo senza fatica sul carretto. (L.)

* CANTINETTA, è propriamente diminutivo di CANTINA (V. questa voce.)

* CANTINETTA, dicesi pure in luogo di cantimplora nel secondo significato. V. CANTIMPLORA.

* CANTINIERE o CANTINIERO. Colui che ha cura della CANTINA.

CANTINO. Si dà questo nome alla corda più fina d'uno strumento musicale. I *cantini* di violino sono le corde di minugia più difficili a fabbricarsi, mentre si vuole ch' essi unitamente alla finezza abbiano molta forza per resistere alla tensione, la quale fa sì che possano crescere di tuono senza spezzarsi. Bisogna che siano di tre o quattro fili, che non si torcano per l'umido, che rendano suoni giusti ed acuti, ec. Fino ad ora i cantini di Napoli sono molto stimati e riconosciuti come di qualità superiore a quelli che si fabbricano in Francia (V. MINUGIAIO) (Fr.)

* CANTINO, chiamano i cartai una carta di mezzo fra la perfetta e lo scarto.

* CANTO, dicesi per angolo, luogo ove incontransi i due lati di alcuna cosa.

* CANTO *vivo*, dicesi l'angolo esterno di una pietra, di un pezzo di legname o simile.

* CANTO, dicesi pure per *banda*, *lato*, *parte*.

* CANTO, talora chiamasi il CANTINO degli strumenti musicali. (V. questa parola).

* CANTONATA, canto ch'è l'angolo esteriore delle fabbriche.

* CANTONATA. Dicesi cantonato ciò che è fatto per reggere alcuna cosa negli angoli.

* CANTONATE, diconsi pure da varii artefici gli angoli di una cassa, di una scatola e simili e ciò che vi si appicca per saldezza o per ornamento.

* CANTONE. Canto, angolo o cantonata di un edifizio.

* CANTONE, chiamasi pure un sasso grande riquadrato, così detto per esser atto a mettersi nelle cantonate delle muraglie.

* CANTONE, usasi al pari di CANTO in senso di *banda*, *lato*, *parte*.

* CANTONE. *A cantoni*, vale con cantoni, con angoli.

* CANTONATO, che ha cantoni, cioè angoli.

*CANTONIERI, sono quei pezzi posti sugli angoli del carro del torchio da stampa che servono a fermarvi sopra la forma.

* CANTUCCIAIO, quello che fa CANTUCCI (V. questa parola).

* CANTUCCIO, propriamente è diminutivo di canto.

* CANTUCCIO, dicesi pure certo biscotto a fette, di fior di farina, con zucchero e chiara d'uovo.

* CANTUCCI, diconsi ancora certi pani lunghi e stretti, tagliati a fette, e rimessi in forno acciò si prosciughino meglio e prendano maggior sapore.

* CANUN. Antico strumento musicale da corda simile al salterio tedesco. E' armato di budella che si pizzicano colle dita armate di un ditale di tartaruga o altra materia.

CANUTIGLIA. È una minutissima MOLLA a CHIOCCIOLA (V. questa parola), fatta con un filo d'oro e d'argento passato per trafila, buono o falso. Alla parola cinghie de' calzoni indicheremo particolarmente il modo di fare queste molle di lunghezza indeterminata. Lo stesso metodo serve a fare la canutiglia la quale non differisce dalle molle spirali o a chiocciola che per la grandezza del diametro di queste molle, e per la materia che bene spesso è oro o argento. Il filo che si adopera è per lo più d'una gran finezza, lo si ravvolge in elici sopra un lungo ago di ferro molto sottile e perfettamente cilindrico, altrimenti la canutiglia quando fosse fatta non potrebbe più uscire dalla spina.

La macchina di cui si fa uso per fare la canutiglia sarà agevolmente compresa, senza bisogno di figura apposita, se diasi un' occhiata alla figura citata all' articolo MOLLE A SPIRALE. Il manubrio G non è immediatamente applicato alla spina EF, ma sull'albero di una ruota di 60 denti che ingrana in un rocchetto di 12 denti; sul cui asse è attaccato l' ago o spina. Si comprende che in tal guisa la spina fa 5 giri fino che il manubrio ne fa un solo, il che accelera molto il lavoro, senza affaticar l'operaio.

A 6 pollici circa di distanza dalla spina, havvi una verghetta di ferro su cui gira un cannello che tiene il filo metallico onde deve esser fatta la canutiglia. Questa verghetta è sostenuta alla distanza che abbiamo indicato da mensole fisse sui ritti A, B. Il fuso è abbracciato, sulla sua lunghezza, da un pezzo di legno portato esso pure dalla stessa verghetta. Questo pezzo ha la forma di un parallelogrammo lungo il doppio del cannello, acciò questo possa andare e venire su e giù facilmente; ne vedremo più innanzi il motivo. Alla metà di uno dei lati più lunghi del parallelogrammo è un foro in cui passa il filo d'oro o d' argento, ed al di fuori sono posti due pezzi di legno lunghi circa quattro pollici, guerniti di pelle nella loro estremità interna, che possono combaciare perfettamente l'uno con l'altro. Col mezzo di una o due viti, poste alla cima di questi due pezzi di legno, gli si stringono più o meno l' uno contro l'altro.

Tutto disposto come si disse, il cannello, su cui havvi il filo passato per trafila, posto in mezzo al paralellogrammo, ed infilati l'uno e l'altro nella verghetta, si fa uscire il filo pel foro che è fra i due pezzi di legno, e lo si conduce fino alla loro cima ove questo viene ritenuto fra i due pezzi di pelle come fra due dita; stringonsi le viti in modo da produrre una certa resistenza che basti a tener teso il filo, ma non tanto grande da impedirgli di scorrere. Lo si fissa sull' ago allo stesso modo che indicheremo per le molle delle cinghie dei calzoni. Allora girando il manubrio il filo disponesi perfettamente ad elice sull' ago ed il cannello insieme col paralellogrammo scorrono sulla ver-

ghetta di ferro, per presentare il filo al punto conveniente.

Ora comprendesi perchè abbiamo detto dover il paralellogrammo di legno esser il doppio in lunghezza del cannello. Siccome il filo è collocato su tutta l'altezza di questo cannello, ed esso deve sempre passare pel foro fattosi alla metà di uno dei lati più lunghi del paralellogrammo, così interessa moltissimo che il cannello possa scorrere sulla verghetta, acciò il filo non si svolga obbliquamente, come succederebbe se il cannello non potesse camminare nel verso della sua lunghezza.

Quando la spina è ripiena di canutiglia, la si leva nello stesso modo che vedremo farsi per le molle delle cinghie da calzoni.

Si fa pure canutiglia di seta colorita. A tale effetto, in luogo dell'ago o spina, tendesi sopra un arnese simile a quello testè descritto, ma molto più lungo, un sottil filo d'ottone: il cannello è coperto di seta del color che si vuole, e s' inviluppa questo filo d'ottone alla stessa guisa che abbiamo detto farsi la canutiglia, e quindi ravvolgesi la spina con questo filo di ottone così preparato come fassi col filo passato per trafila, e ne risulta una canutiglia di seta.

Quando si vuol fare una canutiglia piatta, prima di ravvolgere il filo sulla spina, bisogna farlo passare fra due cilindri di un laminatoio, con che viensi ad appianarlo ugualmente su tutta la sua lunghezza. Quindi lo si avvolge sulla spina, come abbiamo indicato pel filo rotondo comune. (L.)

CAOLINO. Sembra dimostrato che le prime porcellane siano state fabbricate alla China ed al Giappone. Certo è che le due sostanze componenti la porcellana sì ricercata per la sua bellezza e per la inalterabilità, hanno nomi cinesi; l'una chiamasi *kaolin*, l'altra *pe-tun-se*. Il caolino, conosciuto anche sotto il nome di *terra od argilla da porcellana*, è friabile e magro al tatto, d'un bel bianco, infusibile al più forte calore delle fornaci; non si colora minimamente, il che è una qualità essenziale per la fabbricazione della porcellana. Il caolino s' impasta difficilmente coll'acqua; è formato di quantità presso che uguali di allumina e di silice; risulta dalla decomposizione dei feldspati granitici e delle rocce composte di queste sostanze: perciò appartiene a'terreni primitivi. Trovasi in mezzo a banchi di granito, meschiato con quarzo e mica; proviene immediatamente dal feldspato, ed alcuni pezzi ne conservano tuttavia la forma. Il feldspato è uno dei materiali dei graniti, e, tra gli elementi che lo compongono, la potassa o la soda è uno dei più considerabili. Per la decomposizione che il feldspato prova nel convertirsi in caolino, spogliasi il minerale completamente del suo alcali e non se ne trova più vestigio nel caolino. Alcuni strati di grandissima estensione e di molta profondità, trovansi come per incantesimo privi fino al loro centro di tutto l' alcali che contenevano allo stato di feldspato. Questo fenomeno, che da lungo tempo cagionà la sorpresa dei naturalisti, restò fino ad ora senza spiegazione soddisfacente. Secondo le belle esperienze di Becquerel sull' influenza dell'elettricità nelle combinazioni e decomposizioni chimiche, saremmo indotti ad attribuire all'azione di questo fluido il fenomeno di decomposizione che converte il feldspato in caolino, spogliandolo del suo alcali; congettura che non sembra senza verisimiglianza.

Non essendo il caolino fusibile per sè stesso, adoprasi nella fabbricazione della porcellana un fondente che è il *pe-tun-se*. Chiamansi con questo nome i frammenti d' una roccia feldspatica quarzosa, composta di silice e di calce, nella quale incontrasi anche sovente il caolino. Si ri-

duce in polvere questa sostanza, si assoggetta a molti lavacri, e si mesce esattamente al caolino nella proporzione di circa un quinto. Questo miscuglio convenientemente lavorato e rivestito di una coperta vitrea, viene sottomesso al fuoco d' una FORNACE DA PORCELLANA (V. questa voce).

Trovasi principalmente il caolino alla China, in Sassonia, in Inghilterra ed in molti luoghi della Francia; quello di St. Yryes presso Limoges, riunisce tutte le qualità che si desiderano: è quello che si preferisce in tutte le fabbriche di porcellana della Francia, principalmente in quella di Sevres.

Gli stessi stranieri stimano molto il caolino di Limoges, e si può citare in appoggio di quest' asserzione che le manifatture di Copenaghen usano soltanto questo caolino. L*** R.

CAOUTCHOUC (*V.* GOMMA ELASTICA).

* CAOUTCHOUC minerale. Bitume di un bruno carico, molle e molto elastico, che trovasi in Inghilterra nella contea di Derby.

CAPACITÀ PEL CALORICO (*V.* CALORE). (P.)

CAPACITÀ DI SATURAZIONE (*V.* SATURAZIONE).

CAPANNA. Un' abitazione costruita con la più stretta economia, il cui tetto è coperto di paglia e di lunghe erbe, chiamasi *capanna*. Questa semplicissima costruzione non meriterebbe quasi che ce ne occupassimo, se non avessimo osservato che, senz' accrescere le spese ma anzi diminuendole, si può rendere questa dimora del povero più sana, meglio riparata e più piacevole per quegli che vi abita.

Si porteranno sul luogo destinato alla costruzione d'una capanna (luogo che gioverà scegliere in situazione ventilata, asciutta e riparata da alberi contro la forza dei venti) de' frantumi e rottami per elevarne il suolo. Senza accrescere la spesa si può dare all' interno una comoda distribuzione e porre i muri esteriori in una direzione semplice e regolare che riesca piacevole all'occhio. I pezzi di legno che consolidano il cemento con cui si fanno i muri, devono essere abbastanza alti per sostenere il tetto ad una altezza di 8 a 10 piedi da terra.

Si potrà far a meno di travatura per fare il colmo e l'impalcatura del granaio; alcune tavole poste in taglio, potranno benissimo esservi sostituite, come faremo osservare alla parola COLMO. Un solo pilastro sarà fatto di pietra su tutta la sua altezza, per sostenere il cammino, che dovrà elevarsi abbastanza per non lasciar temere che il tetto sia incendiato dalle scintille che il vento potesse recarvi. Alcune porzioni di questo tetto presso al cammino, saranno fatte di tegole o di ardesia. Due CATENE di pietra poste l' una in faccia all' altra, servono a sostenere un pezzo di legno trasversale, per reggere il cavalletto d' un letto. Ai due lati si faranno una porta ed una finestra.

Quanto alla stoppia che copre il tetto, ognuno può facilmente concepire che alcuni fasci di paglia o di quelle lunghe canne che coprono i paludi, attaccati sopra assicelle inchiodate ai CORRENTI, copriranno il tetto; questi fasci saranno uniti fra loro con legami, ammucchiati gli uni sugli altri per un piede di grossezza. Il comignolo, ove terminano le cime dei fasci, sarà coperto di cemento, a fine d' impedire che le acque filtrino attraverso. Il tempo non tarderà a deporre, su questa apertura, terra, musco e varie piante che si dovranno strappare di quando in quando per evitare l' avanzamento di un guasto prodotto dall' umidità. (Fr.)

CAPANNA, è pure quell' edifizio che forma parte d' un podere, ed è destina-

to a servir di riparo ai raccolti. Vi si ripongono principalmente i covoni di grano fino al momento in cui devono essere battuti per venir posti in commercio. Non parleremo qui dei mucchi di covoni chiamati sicbe, dei quali abbiamo già parlato a suo luogo. Le capanne sono necessarie dovunque non abbiasi l'uso di battere i grani immediatamente dopo il raccolto.

Una capanna è composta: 1.° d'una aia di cotto, o di sabbia ben asciutta e liscia, od anche in calce e cemento per la trebbiatura del grano. Quest' aia per lo più attraversa l'edifizio ed ha la larghezza dell'intelaiatura del tetto (12 a 15 piedi); 2.° di un locale ove si riuniscono tutte le loppe e le paglie minute provenienti dalla trebbiatura e sventolatura del grano, e che serbansi pel nutrimento dei bestiami, i quali ricercano avidamente questi resti, che spesso ancora contengono alcun poco di grano; 3.° finalmente, di stanze ove ripongonsi i covoni.

La capanna dev' esser posta in quella situazione del podere che è la più comoda, tanto per riporvi i raccolti quanto per sorvegliare i lavori. Essa deve essere esente da qualunque umidità, e più ventilata che sia possibile: quindi il suolo deve esserne un piede o un piede e mezzo più alto di quello al di fuori; si fanno delle aperture che riparansi dalle piogge con tavolati, e le si muniscono di grate a fine di impedire che vi si introducano animali struggitori. Il tetto ne è rischiarato da finestrini, armati essi pure di grate alla stessa guisa che copronsi con tegole curve simili a quelle che s' usano nel comignolo dei tetti, onde facilitare lo scolo delle acque superiori. I muri interni devono essere arricciati, ed anche intonacati a fine di impedire ai topi di arrampicarsi sul legname al colmo quando la capanna è vuota. Per lo più questo colmo è separato dal resto della capanna per un' impalcatura e serve di granaio per riporre al coperto i fieni.

* Capanna. Gli architetti chiamano *tetto a capanna* un tetto fatto andante.

* Capanna *del cammino*. Quella parte che immediatamente dal focolare riceve il fumo e va fino alla gola (*V.* Cammino).

*CAPANNO. Capanna fatta di frasche o di paglia, dove si nasconde l'uccellatore per pigliare gli uccelli al paretaio o alle reti aperte, ec.

* CAPARRA. E' ciò che si dà per fermezza d' un patto stabilito. Secondo il §. 908 del codice austriaco, la consegna della caparra può esser considerata o come un contrassegno dello stabilito contratto, o come una cauzione di esso. Quindi, se per colpa di una parte manca il contratto, la parte innocente può ritenere la caparra se la ha o domandare il doppio se la ha consegnata, od anche, volendo, pretendere l'adempimento del patto, o, ciò non essendo possibile, la conveniente indennizzazione. Anche se siasi convenuta la facoltà di recedere dal contratto senza stabilir multa speciale, nel §. 910 la caparra è perduta come nel primo caso. La consegna d' una caparra obbliga quindi all' adempimento di un patto sì quegli che la dà, come chi la riceve.

* CAPARRARE. Vale dar la caparra per fermare e stabilire un contratto.

** CAPECCHIO. Quella materia grossa e liscosa che si trae dalla prima pettinatura del lino e della canapa avanti alla stoppa: dicesi *capecchio*, perchè si cava dai due capi, cioè barbe e cime di queste piante, le quali sono piene d' immondezze e di filo morto ed inutile. *

Queste fibre sono agglutinate alla corteccia con una sostanza che partecipa della natura della gomma e della resina, nè si può staccarla che dopo aver decom-

posta questa materia (*V.* CANAPA e MACERAZIONE). Questo capecchio, pettinato per separarlo dalle lische che si sono spezzate in questa operazione, serve a fare le fila ch' entrano nella composizione delle tele grossolane, della maggior parte dei cordaggi od altro (*V.* FILO, FILATURA). (Fr.)

Impiegasi per calafatare i vascelli, ma per tal uso si preferiscono i vecchi cordaggi che si sfilacciano, atteso che questi sono incatramati e quindi più atti ad opporsi al passaggio dell'acqua. I bottai se ne valgono per chiudere le fessure delle botti, per avvolgere le cannelle, i cocchiumi, ec. I calderai lo adoperano per istendere lo stagno nello stagnare i vasi. Serve ancora a varii altri usi nelle arti come una stoppa grossolana e di poco valore (*V.* STOPPA). (L.)

CAPELLI. In questo articolo non parleremo già della maniera di lavorare i capelli per quanto riguarda l' arte del PARRUCCHIERE; ci proponiamo soltanto di dar a conoscere il modo di fare una quantità di minuti e leggiadri lavori, fatti soltanto con capelli legati insieme con colla senza adoperarvi verun' altra sostanza.

Ci asterremo parimenti dal far qui parola del modo di far le trecce di capelli, di cui eravi tanta abbondanza anni sono, e che impiegavansi a mille usi diversi, come catenelle da orologio, cordoncini da bastone, armille, memorie, ec. Rimandiamo, per tale oggetto, all' articolo PASSAMANAIO, mentre le trecce di capelli, la cui forma varia in mille guise, si fanno alla stessa foggia di quelle di seta.

I primi oggetti eseguiti nel genere, di cui trattiamo, furono alcune cifre; poscia si fecero soggetti allegorici e ritratti, finalmente si giunse a fare quadretti in bassorilievo, che annunciano molto buon gusto ed una grande pazienza negli artefici che li lavorano. Ecco la maniera con cui si opera.

Dopo aver abbozzato leggermente colla matita il soggetto che si vuol eseguire, sopra una tavoletta d' avorio preparata come per pingervi in miniatura, attaccasi sui segni principali, con colla di pesce alquanto forte, un solo capello che ne delinei bene tutti i contorni. Questo capello, che dee scegliersi molto fino, è flessibilissimo, ed attaccasi con la massima facilità. A lato di questo primo capello, che forma la base del lavoro, se ne pone un altro o più d' uno, secondo che il segno dev' essere leggero o forte. Si comprende potersi in tal guisa imitare disegni a penna ed a tratti, facendo apparire i segni grossi e fini, riunendo insieme più o meno capelli. In tal modo si sono eseguite alcune cifre con molta esattezza e perfezione.

Quando debbansi formare ornati, o rappresentar fogliami d' alberi e simili oggetti sarebbe lavoro troppo faticoso e troppo lungo, se si dovesse porre uno vicino all' altro un capello isolato, tagliatosi prima della conveniente lunghezza. Allora operasi in un altro modo. Prendesi un picciolo fascettino di dieci o dodici capelli circa, lo si imbeve di colla, e stendesi mediante un pezzo di legno duro o d'avorio poggiando il fascetto sopra un vetro. In tal guisa formasi come un piccolo nastro della larghezza conveniente e non più grosso d' un capello. Quando il nastro è ben secco lo si taglia quadrato, a rombo o circolare secondo l' uopo: questi pezzetti incollansi quindi sull' avorio molto più facilmente e regolarmente, che se si fossero voluti incollare i capelli l' uno dopo l' altro. Si preparano varii di tali nastri di tutte le larghezze, per averne una provvigione bastante per tutte le sorta di ornamenti e di fogliami che si devono fare.

Questo primo modo d' operare riesce

perfettamente; ed abbiamo veduto opere di tal genere con la maggior grazia e con una estrema precisione. Si videro ritratti in miniatura d' una gran perfezione, e della più esatta somiglianza, tutti con capelli tinti di vari colori, uscire dalle mani di artefici esercitati in un' arte che presenta una difficoltà tanto più grande, quanto che si ha per iscopo d' imitare perfettamente i colori naturali.

Si giunse finalmente a fare alcuni lavori in bassorilievo che riuscirono perfettamente; veggonsi piccoli quadretti di capelli, una gran parte dei quali è eseguita in rilievo con molta diligenza, e danno luminosa prova della pazienza ed ed abilità di quelli che li lavorarono. Un quadro di tal sorte videsi per la prima volta nelle sale del Louvre nel 1819: era stato lavorato con molto buon successo da Colombart a Parigi.

Gli utensili adoperati in tale lavoro, sono forbici, piccole lancette molto taglienti, pennelletti simili a quelli che servono per la miniatura, piccole bacchettine di avorio ben affilate ed appuntite, e colla di pesce fluida, ma alquanto densa.

Stendesi con un pennello serbato esclusivamente a tal uopo, un po' di colla sull'avorio, nel luogo ove si vuol porre il capello, e con un altro capello, che non dee mai bagnarsi se non con la scilíva, prendesi il capello, e lo si pone sulla colla; quindi con le bacchette di avorio gli si fa prender la figura che si vuole. Con pazienza e buon gusto si riesce ben presto eccellenti in quest' arte, ch' esige una gran delicatezza in lavorare. (L.)

** Si immaginò pure di fare coi capelli alcuni tessuti grossolani, ed anche funi di molta solidità, ma che hanno il discapito di esser di poca durata. *

* Capelli *della penna*, chiamano i marinai certe funi sottili attaccate alle penne dell' antenna nelle galee con cui legasi lo *spigone*, cioè il legno che si aggiunge alla antenna della maestra quando si fa vela, perchè, allungandola, pigli maggior vento.

* CAPELLO. V. capelli.

* CAPELLO di *fontana*. V. capelvenere.

CAPELVENERE (sciloppo di). Indicheremo la maniera di far ogni sorte di sciloppo a questa parola. Ci limiteremo a far qui conoscere la pianta del *capelvenere* che diede il suo nome a questo sciloppo.

La capelvenere di Montpellier, chiamata da Linneo *adianthum capillus Veneris*, cresce sui muri interni dei pozzi; è questa una pianta senza fusto, alta 6 a 8 pollici, formata di foglie, il cui picciuolo comune, sottile, lucente, di color fulvo, da prima nudo sulla metà della sua lunghezza, si guernisce poscia di numerose foglioline alterne, glabre, verdi, a lobi o almeno fesse alla metà superiore. Quelle in alto sono semplici, ma abbasso ve ne hanno due e anche tre sopra i picciuoli particolari. Per lo sciloppo adoperansi le foglie. Il loro odore, benchè debole, è molto piacevole: lo stesso è pure del loro sapore, alquanto amaro ed acre nella pianta verde, e quasi nullo quando essa è secca: la bollitura però ne sviluppa l' odore ed il sapore. (L.)

* CAPESTRO o pedale chiamano il calzolai quella striscia di cuoio con cui tengono fermo sulle ginocchia il loro lavoro (V. calzolajo).

* Capestro, dicesi pure quella fune con cui si legano gli animali.

* CAPEZZALE. Collaretto o collarino da donna.

* Capezzale, è quella parte da capo del letto sopra la quale si pone il guanciale, ed era in antico fatta d'asse a guisa di leggìo per appoggiarvi il capo più agiatamente. Oggi però prendesi comunemente per quel guanciale che vi si pone lungo quanto è largo il letto.

CAPEZZOLO ARTIFICIALE. Breton levatrice di Parigi diede questo nome ad un piccolo stromento da essa immaginato per supplire all'allattamento della madre, nel caso che una cattiva conformazione o un male al capezzolo vieti alla madre di nutrir il proprio figlio.

Le fig. 2,3,4,5 e 6 (Tav. XII della *Tecnologia*) fanno vedere la punta della poppa con tutti i suoi particolari.

La fig. 2 fa vedere il cappelletto della punta della poppa, in elevazione e senza il capezzolo. Le stesse lettere indicano gli stessi oggetti in tutte e tre le figure che sono di grandezza naturale.

Questo cappelletto è circolare, di forma semi-sferica, fatto di bossolo, d'avorio o di cristallo a scelta della madre. Esso è tornito e ben liscio; principalmente nella parte circolare A B che deve poggiare sul seno, e se avesse una qualche ruvidezza potrebbe scalfirlo. Questa mezza sfera è sormontata d'un capezzolo C, ed il tutto è forato sul tornio come indicano le linee punteggiate. Alla parte superiore del cappelletto vedesi in D D una scanalatura a gola, di cui or ora vedremo l'uso.

La fig. 3 rappresenta in elevazione il capezzolo separato E; esso è formato di una mammella naturale di vacca preparata, cioè sbarazzata di tutta la parte carnosa e ridotta alla semplice membrana che la forma. Questo capezzolo, quando è secco, rassomiglia ad una grossa pergamena; per ammollirlo lo si lascia inzupparsi di acqua ed allora ei sembra fatto d'un pezzo di pelle bianca molto flessibile. E' in tale stato che se ne inviluppa il capezzolo C, e lo vi si attacca con alcuni giri di robusto filo che stringesi nella gola DD. Si ha soltanto l'attenzione che la mammella di vacca non tocchi il capezzolo C, ma vi lasci un po' di vano intorno intorno, acciò non presenti nulla di troppo duro alle labbra del fanciullo. Si vede in G un foro fatto alla cima del capezzolo artificiale.

La fig. 4 mostra in prospettiva la punta della poppa artificiale, pronta a porsi in opera.

Per valersi di questo apparato ponesi il cappelletto al preciso luogo ove deve stare sulla punta della poppa in modo che il capezzolo naturale viene ad essere nella cavità E, e lo si mantiene in tale sito premendolo alquanto con due dita, affine d'impedire che s'introduca aria fra la poppa e la parte circolare A B. Prima di presentare il capezzolo artificiale al fanciullo per vieppiù eccitarlo a prenderlo, si fanno cadere sopra la sua cima alcune goccie di latte o di acqua tepida con zucchero.

Dalla forma che si è data al cappelletto (V. fig. 2), è facile comprendere come facciasi l'allattamento. Il cappelletto è concavo al di sotto, e questa concavità, indicata dalla linea punteggiata, fa vedere che questo cappelletto non poggia sulla poppa che con la circonferenza A B. Abbiamo notato ch'era cosa importante di non lasciar penetrar l'aria esterna. Il fanciullo, succiando, rarefà l'aria nell'interno del cappelletto, e questa leggera aspirazione basta per attrarre facilmente il latte senza verun dolore o fatica per la nutrice.

Quando il fanciullo ha finito di poppare, spremesi ben bene il capezzolo artificiale acciò non vi rimanga latte, e dopo averlo accuratamente lavato ed asciugato, lo si pone sotto un bicchiere comune rovesciato col capezzolo all'insù, come vedesi nella fig. 4, a fine d'impedirgli di seccarsi.

Se si restasse lungo tempo senza valersene e che fosse secco, lo si riporrebbe nell'acqua fresca, lasciandovelo quanto occorre affinchè si ammolli. Adoprasi a tale scopo un piccolo bicchierino da ro-

solio, in cui ponesi il cappelletto arrovesciato, sicchè non restino immersi nell'acqua che circa i tre quarti del capezzolo. Quando ha ripreso la sua pieghevolezza, prima di presentarlo al fanciullo, lo si lava bene e lo si rasciuga.

Questi apparati vennero condotti a tal segno di perfezione, e resero già tanti servigi da meritarsi gli elogi e l'approvazione di un gran numero di medici, chirurghi ed ostetrici dei più distinti. Essi hanno il vantaggio di evitare o guarire le screpolature ed i dolori acuti che ne derivano; di rimediare al difetto o alla cattiva conformazione del capezzolo; di presentare una preziosa sostituzione quando una balia sia stanca o ammalata; in una parola di favorire, nel modo il più perfetto e il più comodo, l'allattamento naturale.

La Breton non si limitò all' apparato che abbiamo descritto; essa cercò di applicare i suoi capezzoli artificiali al *compiuto allattamento* dei fanciulli senza aiuto della balia; e vi è riuscita perfettamente. Conosciamo tre fanciulli che furono interamente nutriti dietro il suo metodo, senza aver mai poppato da alcuna balia, i quali hanno sempre goduto una perfetta salute, nè soffersero quasi nulla al momento della dentizione. Il re di Francia, dietro il rapporto cha gli venne fatto intorno a tale utile scoperta, ed in vista della sua importanza, prolungò a 15 anni la durata dei due privilegi esclusivi che la inventrice avea presi per soli cinque anni.

L' apparato impiegato nell' ultimo caso consiste in una bottiglietta di cristallo A (fig. 5), chiusa con un turacciolo B, pure di cristallo, il quale è sormontato dallo stesso capezzolo artifiziale, che vedesi in C (fig. 3) e che abbiamo già descritto. Questa bottiglietta, che la Breton chiama *biberon*, tiene un piccolo foro L che serve ad introdurre o intercettare l' aria esterna nella bottiglietta secondo le circostanze che faremo notare.

Il turacciolo B, che vedesi nella fig. 6 separato dalla bottiglietta e dal capezzolo, è forato sul suo asse; è smerigliato col collo della bottiglia. In M tiene un disco che serve a prenderlo e stabilirlo sulla bottiglia, ed è alquanto più grande del cordone che v'ha sul collo della bottiglia, affinchè si possa porlo e levarlo senza fatica: al di sopra di questo disco è una gola OO, simile alla gola DD della fig. 3, e che serve al medesimo uso, vale a dire a ritenere, con alcuni giri di filo ben forte, il capezzolo artifiziale.

Prima di porre il turacciolo sulla bottiglia, non bisogna dimenticarsi di strofinarlo con cera bianca acciò non si fissi troppo fortemente sul collo della bottiglia, a cagione della cristallizzazione dei liquidi zuccherosi che si adoprano pel nutrimento dei fanciulli; la qual cosa dopo il diseccamento di questi liquori opporrebbesi alla sua separazione.

L'inventrice di questi apparati, pubblicò sotto il titolo di *Avviso alle madri che non possono nutrire i loro figliuoli*, una istruzione pratica sull' allattamento artifiziale, ch' essa distribuisce alle madri che vogliono farne uso. Questa istruzione semplicissima e benissimo fatta entra in tutti i particolari occorrenti per trarre tutti i possibili vantaggi dalla sua invenzione. Non daremo qui che i titoli degli articoli da essa trattati, a fine di farne conoscere l' utilità. Si può procurarsi facilmente la detta memoria per 1 franco 25 cent., dirigendosi a *Mad. Breton, rue du faubourg Montmartre* n. 24, e presso *Baillière*, libraio, *rue de l' école de Médecine*, n. 14.

Dopo aver parlato dell' allattamento materno, ed averlo paragonato all' allattamento artificiale, essa si occupa della scelta dell' alimento destinato a far le

veci del latte materno. Studia la maniera con cui opera la natura nell'allattamento naturale: indica come devesi preparare il latte di vacca, e prescrive varie ricette adattate alle diverse età del fanciullo ed ai varii stati di sua salute. Conduce il fanciullo fino al punto di spopparlo e finisce la sua operetta con preziosi consigli sulle cure che si devono prestare ai fanciulli. Questa memoria perderebbe troppo ove se ne volesse fare una semplice analisi; bisogna leggerla ponderatamente. Ci limiteremo ad estrarre l'articolo relativo all'uso di quest' ultimo apparato.

« Il modo di adoperare questo *biberon* è semplice e facile. Lo si riempie del miscuglio di latte proporzionato all'età del fanciullo: ponesi a suo luogo il turacciolo, premendolo un poco acciò non esca dal collo. Allora lo si presenta al fanciullo avendo cura di porre il pollice sull' apertura L, per la quale l' aria penetra nella bottiglia, a misura che il succiamento scema la quantità di latte che essa contiene.

» L' apparato dev' essere tenuto con la maggior mondezza; ogni volta che lo si è adoperato bisogna risciacquare diligentemente la bottiglietta con acqua calda, e premerne il capezzolo in modo da farne uscire il latte che vi potesse esser rimasto. Il capezzolo lavato nell' acqua fredda, sarà riposto sulla bottiglietta fino al momento in cui si dovrà darlo a poppare nuovamente. Se si vedesse ch' ei si disecca, bisognerebbe lasciarlo alcuni istanti immerso nell' acqua fredda prima di servirsene. Ei riprenderà subito la sua arrendevolezza e flessibilità. Prima di presentarlo al fanciullo bisogna pure allungarlo. Si avrà l'attenzione di non immergere mai il capezzolo nell' acqua calda, poichè ciò lo guasterebbe.

La Bréton nell' Esposizione del 1827 ricevette una medaglia per l'allattamento artificiale dei fanciulli. I prezzi di questi apparati, consegnati a Parigi, sono:

Un *biberon* riccamente lavorato o ornato	. . . . .	12 fr. o più
capezzolo, montato su d'un cappelletto d' avorio.	.	9
Idem sopra un cappelletto di bosso	. . . .	5
Idem sopra un biberon di cristallo liscio	. .	8
Idem sopra un biberon intagliato o opalo	. .	9 a 11 fr.
Per cangiare il piccolo capezzolo quando è logorato	. .	4,50 (L.)

** In luogo della mammella di vacca adoprasi, per costruire il capezzolo artificiale, la gomma elastica, che ha i vantaggi di non seccarsi e di potersi lavare, senza soffrire punto, nell'acqua bollente. Inoltre essa dura di più, non si lorda tanto facilmente, nè ha il difetto di contrarre cattivo odore ed anco marcirsi a forza d' umidità, come la mammella di vacca. Il modo di prepararla, è lo stesso che per le sciringhe e gli altri strumenti di GOMMA ELASTICA (V. questa parola).

* CAPIFUOCO. *V.* ALARE.

CAPILLARE (AZIONE). Alla parola ADERENZA abbiamo esposti varii effetti prodotti dall' attrazione che le parti solide esercitano le une sulle altre, d' onde risulta la *coesione* che le tiene unite. Ma le sostanze liquide producono anch' esse alcuni effetti dello stesso genere, e l' attrazione ch' esercitano le molecole fluide fra loro, e sui corpi solidi che le toccano, sono l' origine d' importanti fenomeni. Siccome uno fra i più osservabili di questi effetti succede quando s' immergono i tubi capillari nei liquidi, così

si diede il nome di *azione capillare* ai fenomeni prodotti da questa singolare cagione. Questi effetti consistono ad innalzare i liquidi al di sopra del loro livello, quando essi bagnano i tubi; o a deprimerli al di sotto quando i tubi non sono bagnati dai liquidi. Esponiamo le circostanze che producono questi fenomeni.

Quando ponesi in equilibrio con alcuni pesi il fusto d'una buona bilancia, una delle braccia della quale sostenga un disco orizzontale di vetro: il più piccolo peso basta a far traboccare questo strumento; non è già lo stesso quando vi si approssima un vase pieno d'acqua in modo da far poggiare il disco sulla superficie del liquido; allora il peso necessario per innalzar questo disco e staccarlo dal liquido è molto considerevole; qualunque sia la grossezza del vetro, purchè il diametro abbia la stessa grandezza, questo peso rimane il medesimo; ma ei cresce con la superficie e varia quando cangiasi il liquido; l'alcoole, l'etere, ec. presentano effetti somiglianti, con alcune differenze nella estensione dei risultamenti.

Questo fenomeno fisico è facile a spiegarsi. L'attrazione del vetro pel liquido basta perchè questo si attacchi alla superficie che lo tocca, in modo che il peso aggiunto deve prima uguagliare quello del liquido aderente; ma questo peso non è che la minima parte di quello che è necessario per distruggere l'equilibrio, poichè questo liquido attrae anch'esso il liquido vicino e lo solleva. Qui dunque sono due cause che agiscono ad un tratto; la prima, ch'è la più debole, è l'attrazione del vetro sul liquido, nè si estende che a picciolissima distanza dalla superficie; la seconda è l'azione del liquido sopra sè stesso.

Similmente, quando immergesi nell'acqua un tubo di vetro forato d'un canale molto angusto, questo liquido ascende sopra del suo livello, poichè il vetro attrae il liquido che se ne trova molto vicino, e questo opera alla sua volta sulle molecole fluide, che lo toccano, le trascina, e le costringe ad innalzarsi. Sia il tubo sottile o grosso, il liquido vi ascende alla stessa altezza, purchè il canale interno conservi il suo calibro; in tal caso la grossezza delle pareti è affatto indifferente. Quanto più stretto è questo canale, tanto più alto ascende il liquido, *questa altezza di ascesa essendo, presso a poco, in proporzione inversa dei diametri interni.* La superficie superiore del liquido finisce all'alto in superficie concava, di figura emisferica.

Un altro fatto importante da osservarsi, è che se il liquido è di tale natura da non bagnar la parete, come nel caso che il vetro sia coperto d'un leggerissimo strato di grascia e che lo si tuffi nell'acqua, il liquore, ben lungi dal salire nel tubo, all'opposto vi si abbassa; allora la superficie superiore del liquido presenta la forma di un menisco convesso. In tal modo, quando immergesi un tubo capillare in un bagno di mercurio, questo liquido metallico si deprime nel tubo e si abbassa sotto del suo livello. All'articolo Barometro abbiamo data la misura di questa depressione, dietro il diametro del canale, ed abbiamo indicato il modo di correggere l'altezza della colonna di mercurio, misurata dal livello del pozzetto fino alla cima della colonna che è curvata a foggia di *goccia di sevo.* Ciò che prova come in tal caso la depressione provenga perchè il mercurio non può bagnar il vetro, si è che, facendo lungamente bollire questo fluido nel tubo, si giunge a levare dalla parete lo strato d'umidità che vi aderisce con molta forza; in tale stato il mercurio può bagnar

il vetro, e si riconosce che la colonna non è più depressa, nè termina in una superficie convessa.

Il piano di quest' opera non ci permette di estenderci sulla parte teoriea dell' azione capillare. La Place dimostrò, coi metodi del calcolo differenziale, tutte le circostanze di questo genere di fenomeni. Gay-Lussac, mediante un apparato semplicissimo, misurò l' estensione di questi effetti, e rese evidente la conformità dei risultamenti con la teoria. Si può consultare la fisica di Biot (Compendio elementare, t. 1, libro II, cap. 21, e trattato di Fisica matematica t. 1, p. 437), ove questi particolari sono esposti nel modo più perfetto. La legge di *reciprocità* delle ascese del liquido ai diametri dei tubi serve a fissare l' altezza per un diametro dato, al meno quando si conosce quest' altezza per due sostanze della stessa natura, e sotto l' influenza della medesima temperatura.

Per esempio, a $8^o \frac{1}{2}$ centigradi, il diametro interno d'un tubo di vetro essendo di 1,9441 millimetri, si trova che l' acqua sale all'altezza di 23,1634, mill. l' alcoole rettificato a . . 9,18235.

Una semplice proporzione fa conoscere l' innalzamento di questi due liquidi in un tubo di differente calibro, e sotto la stessa temperatura. In generale, *per lo stesso tubo, l' innalzamento sta in proporzione della densità del liquido*, il che dà il mezzo di calcolare per gli altri liquidi a qualunque temperatura.

Quanto alla valutazione del diametro interno del tubo abbiamo dato nel t. I, pag. 337, il modo di farlo con precisione, introducendovi un po' di mercurio che prende la forma cilindrica, misurando la lunghezza di questo cilindro e pesando il tubo sì prima di porvi il mercurio, che dopo; la differenza di peso dà il peso del cilindro di mercurio, dal quale risulta il suo volume ed il suo diametro (*a*).

Fra due lamine di vetro paralelle e molto ravvicinate, l' acqua innalzasi per lo stesso motivo, ma l' altezza della salita non è che la metà di quella che succede in un tubo che abbia per diametro l' intervallo delle due lamine di vetro, qualunque sia la loro grossezza.

Quantunque l' *attrazione capillare* non sia, propriamente parlando, che l' effetto che si osserva quando un tubo di apertura assai fina trovasi immerso in un liquido, nullameno i fisici generalizzarono il senso di tale denominazione, estendendola a tutti i fenomeni prodotti dalla doppia azione d' una sostanza solida sopra un liquido e di questo liquido sovra sè stesso. La depressione del mercurio nel tubo barometrico e l' aderenza d' un disco di vetro posto alla superficie dell' acqua, sono effetti di tal genere. Presa in un senso così generale, l' influenza dell' azione capillare trovasi in molti esperimenti, e riproducesi in mille guise negli effetti naturali: dessa riduce in globetti quelle minute particelle di mercurio che rimangono sparse sopra una tavola; dessa rotonda quelle gocciolette d'acqua che veggonsi aderire ai corpi; essa infine produce fenomeni importantissimi ad osservarsi, ed esercita su tutti i corpi

(*a*) La formula è: *Diametro interno del tubo in millimetri* $= A \sqrt{\left(\frac{p}{a}\right)}$; *p* è il peso in grammi del cilindro di mercurio, *a* la sua altezza in millimetri; finalmente la costante $A = 9{,}73571$, log. $A = 0{,}9883677$. L' altezza *a* supponesi misurata alla temperatura zero, il che poco rileva nella prova supposta: se la colonna del mercurio fosse però alquanto lunga, converrebbe diminuirla del suo 5550.mo per ogni grado del termometro centigrado al di sopra di zero (*V.* Pesi e volumi).

morti e viventi una quantità di effetti, ed è uno de' più possenti agenti della natura. Diamo una rapida occhiata alle circostanze nelle quali quest' azione merita di essere maggiormente osservata, principalmente nelle arti.

I corpi che sono in parte immersi nell'acqua sembrano succiare questo liquido; lo si vede innalzarsi sopra il suo livello, penetrando nei pori di cui quelli sono pertugiati in ogni parte; la somma sottigliezza di questi canali facilita in modo singolare questa salita. Un pezzo di zucchero posto a fior d'acqua, non tarda gran fatto ad imbeversene ed a rompersi in piccole particelle che cadono nel liquido e vi si sciolgono. Una spugna, specialmente ove sia stata prima bagnata, innalza il liquido ch' essa tocca come farebbe una tromba. I legnami non coperti d'intonacatura, passano successivamente dalla secchezza all'umido, sotto la sola influenza dello stato vario dell'atmosfera; e queste diverse alterazioni cagionano finalmente la loro distruzione, specialmente ne' luoghi bassi, umidi, o esposti all' intemperie delle stagioni, agli ardori del sole, ec. Le tavole, le mobiglie, sbiecano; in certi tempi sentonsi scricchiolare; e si veggono fendersi a cagione della forza di questi passaggi successivi dal freddo al caldo, e dal secco all' umido.

Quando si ravvicinano due lamine di vetro paralelle, bagnate in parte nell' acqua, occorre una certa forza per mantenerle distanti; senza questa forza, elleno sembrano attrarsi e appoggiarsi l'una contro l'altra per l'azione capillare prodotta sul liquido interposto. Se si fa fare un piccolo angolo alle due lamine unendo due spigoli verticali, e tenendo un po' lontani i due spigoli opposti, il liquido slanciasi nell'intervallo e vi forma una curva iperbolica, le cui assintote sono gli spigoli verticali contigui ed il livello dell' acqua.

Due piccole palle, che si fanno galleggiare sopra un liquido, sembrano foggirsi quando si conducono a contatto, poichè il liquido innalzasi fra di esse e le allontana; giunte vicine alle pareti del vase che serve all'esperimento, esse rinculano dinanzi a queste pareti per la stessa azione capillare. Avviene l'opposto quando le palle sono unte con qualche grascia, poichè allora l' acqua non può più bagnarle e si abbassa sotto alla loro linea d' immersione. Questo piano si è in qualche modo inclinato dal di dentro al di fuori nel primo caso e viceversa nel secondo, di modo che le palle girano su questi piani per avvicinarsene o allontanarsene secondo le loro direzioni.

Quando toccasi l' acqua con la cima d' un tubo, nello stesso tempo che una piccola colonna sale nel canale capillare, vi resta sospesa una goccia di liquido: l' altezza della colonna è doppia di quella ch' essa sarebbe se il tubo restasse immerso nel liquore, poichè l' effetto risulta in tal caso e dal succiamento del tubo e dalla forma sferica della goccia sospesa.

Quando tuffasi una striscia di tela o di paunolano nel liquido contenuto in un vase, e questa striscia è ripiegata al di fuori passando sopra dell'orlo, vedesi il liquido stillare e gocciolare fuori del vase, purchè la striscia finisca esteriormente più abbasso del livello del liquido nel vase; tale proprietà somministra alle arti una maniera di filtrare i liquori che soprannuotano, i quali trovansi decantati senza che siasi turbato il fondo del vase. Il liquido sale nella tela, sorpassa l'orlo superiore del vase, e discende nuovamente pel suo peso lungo i canali capillari ond' è formato il tessuto. Questo effetto è lo stesso di quello che nasce nei sifoni;

se non che il primo nasce dall' azion capillare, ed il secondo dalla pressione atmosferica. Quando la tela è stata bagnata per liberare le maglie capillari dall' umidità che contengono, bisogna espor la sostanza all' azione evaporatrice del calore ed a quella dell' aria agitata (V. evaporazione).

Le tegole e le ardesie con cui ricopronsi i tetti sono *embricate*, vale a dire hanno i loro orli sovrapposti, gli uni sugli altri; le acque piovane non colano interamente lungo il pendio, e le fessure che rimangono fra le parti sovrapposte ne ritengono una porzione, producendosi un' azione capillare, che lascia entrar l'acqua fra loro in onta alla sua gravità. Vedrebbesi quindi l' acqua risalire e colare sotto il tetto, se non si avesse la doppia precauzione d'inclinar molto il tetto e di fare che la sovrapposizione estendasi per un tratto molto lungo, affinchè l' acqua non possa risalire in tutta la lunghezza (*a*). Lo stesso effetto accade nelle vetriate a vetri con orli sovrapposti, con le quali copronsi i tetti caldi, quando non si abbia l' attenzione di tener il vetro di sotto a qualche distanza dal superiore; poichè i telai delle stufe a bacheca essendo poco inclinati, lo scolo dell' acqua vi è assai lento e l' azione capillare, che si produce fra le lamine sovrapposte, è secondata da questo leggero pendio. (Fr.)

CAPILLARI (Tubi). Si dà questo nome ai tubi di vetro, metallo o simili, il cui canale interno è sottilissimo, poichè la tenuità di questo canale rassomiglia a quella dei capelli. Questi tubi vengono adoprati per la costruzione de' termometri ed in altri usi; alla voce tubi di vetro descriveremo il metodo che si segue per fabbricarli. (Fr.)

* CAPILLARITA' *V. Azione* Capillare.

* CAPINASCENTE, chiamossi una foggia di parrucca forse perchè fatta in maniera, che i capelli di lei non apparivano posticci, ma come nati nel capo stesso.

* CAPIONE, in marineria vale lo stesso che ruota (V. questa voce).

* CAPISTEO o CAPISTERIO. Vase di legno come un vascoio da portare in capo.

* CAPITAGNA, chiamano i mugnai un grosso legno quadro di quercia, imbiettato nel sodo della fabbrica dove posa la ruota del bottaccio.

CAPITALE. E' la sorte principale, il fondo ed anche quella quantità di denari che pongono i mercatanti in sui traffichi. Intendesi anche la somma di denaro presa o data ad imprestito, che porta un interesse e devesi rimborsare in tempi stabiliti od indeterminati. Colla stessa parola s' intendono i fondi di una società esborsati per un' intrapresa commerciale. (Fr.)

* Capitale. I saponai chiamano *fecce capitali* que' sedimenti più grossi, che depongono le ceneri, con cui si fa il sapone.

* CAPITASTI. *V.* Capotasto.

* CAPITELLO, chiamano gli architetti il capo della colonna. Esso varia secondo gli ordini, ed è composto di molte parti, come abaco, uovolo, regolo, campana, collo e simili. I capitelli corintio e composito sono i più ricchi ed ornati degli altri.

(*a*) Il liquido montato nei tubi capillari non può però uscirne ad un' altezza superiore del livello del liquido nel vase. Così, p. e., se un tubo abbia un tal diametro che l' acqua vi possa ascendere fino a 8 linee, quand' anche esso tronchisi a 2, o 3 linee sopra il livello non per questo uscirà punto l' acqua; quindi il timore che l' acqua coli sotto il tetto per l' azione capillare non ci sembra fondato. (G.M.)

* Capitello *del triglifo* dicono i medesimi quella piccola lista o altro simile membretto che vi è sovrapposto. (*V.* triglifo).

* Capitello, dicono i segatori per maniglia, a quella parte del segone che tengono in mano.

* Capitelli, chiamano i legatori di libri (V. questa parola) que' coreggiuoli che sono alle teste de' libri, e servono per dar forza alla legatura e tener uniti i fogli.

* Capitello, presso i vetrai è una specie di lisciva o cenerata molto forte. (*V.* vetraio).

* Capitello, chiamano finalmente i fattoiai quel recipiente in cui cade l' olio che sgorga dalle gabbie nei premerle.

* CAPITOLO, dicono i legatori di libri a quel coreggiuolo cucito in sulle teste de' libri, quasi capitello, il quale sostiene la coverta.

* CAPITONE. Sorta di seta più grossa e più disuguale dell' altra.

* Capitoni, per alari (*V.* alari).

* CAPITOZZA. Albero potato in modo, che sendoglisi tagliati tutti i rami rappresenta colla sommità del tronco un capo. Quindi dicesi *capitozzare* il far questa sorta di potatura. (*V.* taglio di legnami e boschi).

* CAPIVOLTINO e CAPIVOLTO, chiamansi alle magone due specie di ferrareccie comprese nella classe detta Ordinario di ferriera. (V. questo articolo e magona).

* CAPO. Questa parola ha varii sensi nelle arti de' quali accenneremo i principali.

* Capo *della chiave*, chiamano i magnani l' estremità del fusto, che è opposta agl' ingegni.

* Capo. I tessitori dicono che un drappo è *a uno o due capi*, nel senso di una o più fila.

* Capo *di latte*, chiamasi la parte più gentile del latte, ossia il fior del latte.

* Capo, trattandosi d'acque, vale polla, vena, sorgente, o principio dell'acqua. Talora prendesi pure pel luogo da cui si deriva l' acqua; ed è quel ricettacolo o cavità, in cui si riuniscono le acque di più sorgenti o di un fiume prima d' incominciare il loro corso.

* Capo d' opera. *V.* Capolavoro.

* Capo, parlandosi di panni, vesti e simili, esprime la pezza intera, tutta la vesta e simili.

* Capo, chiamano gli agricoltori quel mozzicone di sermento lasciato dal potatore alle viti, pel quale esse viti hanno a far nuova messa e pullulazione.

* Capo. *Levare in capo*, dicesi propriamente del bollire del mosto allorchè solleva la vinaccia.

* Capo. Dicesi pure *levare in capo*, per similitudine, d'altri liquori che nel bollire sollevano la parte più grossa.

* Capo, dicesi in marina il davanti del vascello.

* Capo *di banda*, è il parapetto che ricigne la nave.

Capo *di montone*, dicono i marinai un piccolo ceppo con tre fori, fortificato mediante una fascia di ferro acciò non si fenda. Ogni buco lascia passare una piccola corda. I capi di montone s' adoprano per izzare o abbassare le sartie, ec. (Fr.)

* Capo *piano o cavo piano*, dicesi il cavo che si attacca alla gomona pel salpare.

* CAPOC. Specie di cotone, ovvero lanugine di un certo frutto dell' Indie.

* CAPOCACCIA. Soprantendente della caccia.

* CAPOCCHIA. Estremità di mazza, bastone o simile, che sia assai più grossa del fusto.

* Capocchia, dicesi pure il capo degli spilli, de' chiodi, ec.

* CAPOCCHIUTO, che ha capocchia o capo.

* CAPOCOLLO. Sorta di vivanda porcina, ed è una specie di salsiccione che mangiasi crudo affettato, e componesi di carne tratta dal collo dell' animale.

* CAPOCUOCITORE, nelle moie è quegli che soprantende alle caldaie ed agli altri cuocitori del sale.

* CAPODIECI, chiamavasi nell' arte della lana quel ministro che soprintendeva a varii manifattori o lavoranti.

* CAPOE'. Impasto di puro caccao, con cui si fa la cioccolata senz' altro ingrediente.

* CAPOLAVORO. Lavoro perfetto dell' arte: opera squisita nel suo genere, quello che oggidì si dice alla maniera de' francesi *capo d' opera.*

* CAPOLETTO, chiamavano altre volte i fiorentini quel panno o drappo che appiccasi alle mura delle camere, che oggi dicesi *paramento*; forse detto così perchè comunemente non si usava parare fuorchè il capo del letto.

* CAPOMAESTRO Capo e soprantendente di fabbriche, o di altre cose.

* CAPOMANDRIA. Guardiano della mandria de' cavalli.

* CAPOMASTRO. *V.* Mastro.

* CAPOMORTO, chiamano i chimici quella materia che rimane nel fondo delle bocce, od altri vasi dopo la distillazione.

* CAPOPAGINA, dicono gli stampatori e librai quel fregio o ornamento di getto o d' incisione che ponesi in capo alle pagine de' libri.

* CAPORESTO, chiamano i corallai una filza di coralli di una data misura, composta di 150 a 160 grani che deve pesar undici oncie.

* CAPOSALDO. Gl' idraulici chiamano *capisaldi* que' punti di murato o d'altro, fissati in punti, chiaviche, o altre fabbriche, per riscontro della livellazione.

* CAPOTASTO. E' quel risalto di metallo o d' avorio congegnato sul manico degli strumenti da corda su cui appoggiano le corde. Sul modo di collocare i capitasti di queglí strumenti che ne hanno varii, come la chitarra, venne già indicato alla parola accordatore.

* CAPPA, per Capanna del cammino. (V. questa voce.)

* Cappa *di cielo.* Sorta di panno di color celestino sbiadato.

* Cappa *di frate.* Sorta di colore detto altrimente cavezza *di moro* (V. questa voce.)

* CAPPELLAIO. Venditore o facitor di cappelli. *V.* Cappello.

* CAPPELLETTO, propriamente vale piccolo cappello: dassi però tal nome, per similitudine, a varie cose nelle arti.

* Cappelletto, chiamano gli ombrellai quel cerchiello di tela incerata, d' ormisino o simile, che si mette in cima agli spicchi da capo dell' ombrello.

* Cappelletto, dicono gli orefici, ottonai e simili, a quella specie di scodellino rovescio cui sono attaccate da un capo le catene del turibolo e delle lampade.

* Cappelletto, dicesi anche quella parte del padiglione che ne copre la cima.

* Cappelletto, è chiamato da' calzolai un pezzo di grosso cuoio, posto interiormente in fondo della scarpa, per sostenere il tomaio.

* Cappelletto, dicesi pure il cappello de' vasi da stillare.

* Cappelletti, diconsi volgarmente que' vasetti che s' attaccano alle ruote o

ingegni con cui s' attigne acqua da un luogo profondo, o si dà moto a qualche meccanismo ricevendo l' acqua che cade da una altezza (*V.* BINDOLO).

* CAPPELLETTO, chiamasi quel pezzetto di agata od anco di vetro semplicemente con un incavo conico, saldato alla metà dell' ago d' una bussola, e che poggia sul perno dell' ago stesso (*V.* BUSSOLA).

* CAPPELLETTO, finalmente chiamasi in marina quel grosso pezzo di legname, che serve a congegnare gli alberi ed incassare un pezzo sopra l' altro.

* **CAPPELLIERA.** Custodia, per lo più di cartone o di legno, ove si ripongono i cappelli. E' lavoro del cartolaio nel primo caso e dello stacciaio nel secondo (V. queste voci).

* **CAPPELLINA.** Strumento di terra cotta che riceve l'acqua a guisa d'imbuto e la porta de' doccioni.

CAPPELLINAIO. Arnese, per lo più di legno o di ferro, attaccato al muro in una guardaroba, in un armadio, o simili a cui s' appiccano i cappelli ed altre vesti. (L.)

CAPPELLO, è propriamente quella parte del vestito che serve a coprire il capo. Se ne fanno di diverse materie, come vedremo nei seguenti articoli.

CAPPELLI DI FELTRO. Questa sorta di cappelli, usati comunemente dagli uomini in Europa, sono formati di una stoffa non tessuta, che proviene dallo intreccio de' peli di certi animali. A questa materia, ottenuta colla follatura, si diede il nome di feltro. La fabbricazione del feltro forma l'arte del *cappellaio*, che trovasi già esattamente descritta in varie opere. Noi ci limiteremo ad indicare i miglioramenti finora introdotti, descrivendo succintamente tutto quello che non fu soggetto a cangiamenti e maggiormente fermandoci sopra ciò che riguarda gli avanzamenti dell' arte.

I peli degli animali unicamente sono dotati della proprietà di formare un feltro; le fibre vegetali ne sono in generale sprovvedute o la possedono in sì piccolo grado, che non si potrebbe trarne alcuna utilità. Questa differenza venne attribuita da Monge ad una disorganizzazione; egli diceva essere i peli coperti su tutta la loro lunghezza di piccole scabrosità o scaglie che si dirigono nello stesso verso, dalla radice alla cima, che si oppongono o favoriscono il loro moto nel senso in cui si vuol dirigerlo. Egli adduceva in prova di tale sua opinione, quell' esperimento noto ai fanciulli, di prendere, cioè, un capello e farvi un nodo verso la metà. Se si pone questo capello così annodato entro la mano, in modo che il bulbo o la radice sia diretta verso la terra, poi si chiuda la mano e si batta a piccoli colpi sopra un corpo qualunque, trovasi, dopo alcuni istanti, il cappello dinodato, od almeno il nodo sì aperto da potervi introdurre una spilla e disciorlo. Ciò non avviene allorchè si dà al capello una direzione opposta. Monge citava pure, in appoggio della sua opinione, il moto progressivo che si può comunicare ad un capello quando lo si strofina longitudinalmente fra due dita. Osservasi in vero che in tal caso ei cammina sempre verso il lato ove è la radice. Partendo da tali dati, ne avea dedotto, non potersi i peli diritti feltrare senza una preparazione anteriore, giacchè, a motivo della loro forma, qualunque si fosse la direzione data loro con l'arco, muoverebbonsi sempre nel verso del loro bulbo ed alla fine uscirebbero affatto. Rimediasi a tale inconveniente, che nasce dalla loro rigidezza, diceva lo stesso autore, mediante il *segreto* che contorce la cima dei peli e ne favorisce l' intrecciamento,

facendoli rivolgere sopra sè medesimi. Il moto che loro comunica l' operaio colla mano e colla spazzola, e più ancora forse l' alta temperatura a cui egli opera, sono altrettante cause che favoriscono questo intrecciamento; e da ciò risulta un feltro più o meno fitto, secondo la specie e la qualità dei peli e secondo la perfezione del lavoro. Questa teorica, per quanto apparir possa lodevole, va nullameno soggetta a gravi obbiezioni, come fece vedere in una memoria diretta alla Società d' Incoraggiamento Malard, abile fabbricatore di Parigi. Una principal obbiezione si è l' avervi alcuni peli, come quelli di coniglio, che possono feltrarsi senza farvi alcuna preparazione, e nullameno essi sono diritti, al pari di quelli di lepre, di castoro e d'altri che esigono il *segreto*. Inoltre alcune lane diritte, quali sono quelle della Beauce, si feltrano facilmente sole; laddove le lane di Spagna ed anche quelle dei nostri meticci, che sono naturalmente arricciate, non si possono adoperare nell'arte del cappellaio. Dopo di ciò, è ben certo non essere la disposizione rettilinea il vero ostacolo alla facoltà di feltrarsi dei peli; d'altronde, è però vero che i peli sono guerniti di ruvidezze o di scaglie in varie guise disposte, come asserì Monge, le quali, senza essere la causa unica, devono però di necessità cooperare alla feltratura. I peli d'orso di mare, che, veduti col microscopio, hanno una infinità di ruvidezze e d' intaccature disposte a foggia di denti di sega, non si prestano punto alla feltratura. Guichardière disse che i peli calogginosi, atti all' arte del cappellaio, hanno la loro superficie liscia, laddove quelli che hanno alcune ruvidezze, non si feltrano. Se un tal fatto fosse vero, sarebbe certo assai sorprendente. Come mai spiegare che le ruvidezze si oppongano all' intrecciamento dei peli? Può esservi nulla di più improbabile? D' altronde l' osservazione smentisce del tutto tale asserzione. Tutti i peli, veduti col microscopio, presentano scaglie ben distinte e disposte regolarmente, ma talvolta di una e tale di un' altra figura (*a*).

Resta quindi ben dimostrato, almeno per me, che le ruvidezze dei peli coadiuvano in modo considerevole la feltratura; ma che esse non ne sono la sola causa e che la flessibilità dei peli verso la loro cima è un' altra condizione non meno essenziale. Credo che sia in ciò principalmente che torna utile il *segreto*. Non sarebbe quindi difficile stabilire come agisca; ma ecco la spiegazione che mi par più probabile. Un pelo che conserva la sua rigidezza, non potrebbe feltrarsi, come già osservò Monge, mentre cammina sem-

(*a*) Debbo alla gentilezza di Lebally d'essermi disingannato su tale proposito, e d'essermi fatto certo che, riguardando i peli col microscopio, non si può discernervi veruna prominenza lungo il loro profilo, e che le ineguaglianze che si osservano nei corpi dei peli, sembrano dipendere dall' interna loro organizzazione; ma bisogna però soggiungere che è lo stesso di quelli che si sono riconosciuti più o meno atti a feltrarsi, e che fino ad ora la osservazione non iscoprì veruna differenza costante fra di essi. Resta a sapersi, come intesi a notare dal medesimo Lebally, se i peli non sieno forse coperti di scaglie accavallate, come quelle dei serpenti, e disposte per modo che l' uniformità e la pulitura delle superficie non ne rimanga alterata. Checchè ne sia, non è però mai ammissibile l' opinione di alcuni che il moto progressivo dei peli nasca dalla loro forma conica; giacchè, prima di tutto, non è esatto il dire che sieno realmente conici; nella loro immagine ingrandita e veduta col microscopio solare, veggonsi molto indistintamente frequenti ineguaglianze di diametro, che fanno qua e là una specie d'enfiature; e di poi se fossero veramente conici, dovrebbero avanzare verso la loro punta e non verso il bulbo; l'esperienza dimostra che nasce precisamente l' opposto.

pre in linea retta, laddove quello che in certi casi può piegarsi, diviene perciò più atto ad intrecciarsi. Perchè il pelo possa feltrarsi, non fa d'uopo quindi che determinare questa flessibilità; ed ecco ciò che, secondo la mia opinione, si giugne a fare col mezzo del *segreto*. I peli sono naturalmente spalmati, massime verso la cima, d'una specie d'untume e di vernice, che accresce il loro volume, e dà loro una maggior rigidezza; tutto ciò quindi che potrà levare questa vernice agevolerà la feltratura. In vero, si sa che le lane o i cappelli, assoggettati all'azione delle liscive alcaline, si feltrano facilmente, e che tal proprietà presenta spesso un grande ostacolo nel lavorarli. Tutto induce a credere che la soluzione mercuriale, che adoprasi nel dar il *segreto*, agisca alla stessa guisa. Il suo principale effetto è quello, senza dubbio, di corrodere questa vernice naturale e di scoprire la estremità del pelo (*a*), e quindi

(*a*) Questo fabbricatore mi scrisse di recente per dirmi che aveva soltanto coperto alcuni cappelli con questo pelo, il che è ben diverso. Credo però di certo d'aver saputo questo fatto da lui medesimo, nè son persuaso che l'abbia detto a me solo. Riporterò fedelmente un passo tratto da una delle sue memorie inserite negli Annali dell'industria del 1824, ed il lettore giudicherà, se non se ne poteva, come io feci, dedurre che Guichardeire era giunto a feltrare i peli d'orso marino. „ Mi „ affaticai affine di trovare il mezzo di „ digrassare i peli d'orso marino, *materia* „ *che fui il primo ad applicare all'arte* „ *del cappellaio*. Provai: 1.° il vecchio un„ tume delle lane, 2.° l'acido solforico, 3.° il „ sottocarbonato di soda, come quello che „ produce il miglior effetto. Non nego che „ quest'alcali decomponga un po' il feltro; „ ma evitasi questo inconveniente facendo „ un nuovo bagno molto acidulato col tar„ trato di potassa e l'acido gallico combinati. „ Dopo una mezz'ora di follatura in questo „ bagno, *il feltro riprende l'ordinaria sua* „ *consistenza, ed il cappello conserva il* „ *suo colore, come quello fatto col pelo di* „ *lepre* ".

scemarne la grossezza ed accrescerne la mobilità. Prodotto questo assottigliamento, si vede che la flessibilità ne viene per naturale conseguenza, e che non rimarrà fuorchè eccitarla, assoggettando i peli a circostanze atte a produrla; tale effetto si ottiene: 1.° per l'elettricità svolta dall'arco; 2.° per l'azione del calore a cui si opera; 3.° per l'irritabilità che vi si fece nascere mediante l'acido contenuto nel bagno. Se a tutte queste cause, che eccitano la flessibilità, aggiungonsi i varii moti che vi si comunicano con la mano o con la spazzola e che obbligano sempre più i peli a muoversi e li fanno incrispare sempre più, si avrà una precisa idea della feltratura.

Ben inteso tutto ciò, non è da sorprendersi che le lane arricciate di loro natura non sieno atte a feltrarsi, poichè la piegatura dei peli non deve essere che successiva ed accrescersi a mano a mano che avanza la feltratura: senza di ciò il loro moto non può farsi liberamente.

Così, riassumendo secondo il nostro modo di vedere, le condizioni essenziali per fare un buon feltro, sono: la flessibilità della cima dei peli e la esistenza delle ruvidezze; poscia vi sono altre condizioni ausiliari, cioè l'influenza dell'elettricità sviluppata dall'arco, l'azione del calore, quella prodotta dall'acido del bagno, e finalmente il moto meccanico che desta l'operaio. V'è ancora un'altra condizione, più difficile forse a spiegarsi; ma riconosciuta per esperienza indispensabile, ed è la necessità d'una certa quantità di *tara*. Ciò è tanto più sorprendente, che questa tara non rimane altrimenti nel feltro, e ciò appunto pei motivi che abbiamo indicati. Questi peli serbano la loro rigidezza, camminano sempre innanzi senza mai piegarsi, in modo che alla fine escono dal feltro, qualunque sia la distanza cui vennero posti dapprima, pur-

chè si continui la feltratura per un tempo bastante. Nel passo seguente, tratto dalla memoria citata di Malard, si troverà la spiegazione che dà quel fabbricatore del modo di agire della *tara* nella feltratura.

„ I peli componenti la *tara* essendo „ assai più grossi e più rigidi degli altri „ ed agendo insieme ad essi, facilitano „ loro il passaggio a guisa di lesine e so„ no loro d'aiuto a sollevare la massa. La „ differenza che v' ha fra i peli più co„ muni e quelli della *tara*, si è che que„ sti ultimi avendo attraversato il feltro, „ ma non essendo dotati della flessibilità „ dei primi, non possono volgersi sopra „ sè stessi: se sono alla superficie del „ feltro, vale a dire esternamente, cado„ no nella caldaia; se, all'opposto, sono „ nell' interno dei cappelli fra i due fel„ tri e questi sieno ancora abbastanza „ porosi per riceverli, vi si riappiccano e „ possono anche penetrarli di bel nuovo. „ Ma giunge il punto in cui i fori del „ feltro sono così fitti, che non trovano „ più accesso da nessuna parte; allora „ essi errano nell' interno. Il feltro so„ dandosi sembra cacciarli per non più „ riceverli; in guisa che, se si ha lavora„ to a lungo il cappello, si trovano i peli „ della tara ammassati in gran copia nel „ fondo; ma siccome questi poco aderi„ scono al feltro, così un leggero strofi„ namento basta a levarceli.„

Io era già pervenuto a levar affatto la tara alle pelli di lepre coi metodi impiegati per quelle di castoro e d' orso marino, e sperava ottenere dei cappelli assai belli col pelo più fino senza *tara*. Ma, per quanta diligenza abbia posta nel mio lavoro, non potei ottenere che un feltro di mediocre qualità.

Ogni specie di lana può adoperarsi nella fabbricazione dei cappelli; ma la specie più fina è la sola che possa formare un bel feltro; essa non si può adoperare senza altri peli, perchè ne risulterebbe un feltro troppo fitto e compatto. Per impedire questo inconveniente, si preferiscono le lane che non hanno acquistato tutto il loro accrescimento, come la lana degli agnelli e meglio anche quella di vigogna. Con queste lane si forma la base del feltro e si aggiunge poi, per compire il lavoro, pelu di diversi animali in differenti proporzioni, secondo la qualità dei cappelli che vuolsi ottenere. Altra volta i più fini si fabbricavano unicamente col pelo di castoro; ma l' uso più esteso dei cappelli e le difficoltà sopravvenute nelle relazioni commerciali, fece che venissa sostituito quasi generalmente al castoro il pelo di lepre, sempre peraltro quello della schiena. Il pelo dei fianchi, della pancia, della gola e della testa forma altrettante sorta differenti che si adoperano per qualità di feltri sempre più inferiori. Questa sostituzione divenne ancor più necessaria, poichè si ricercano presentemente nel feltro certe qualità che non ottengonsi più facilmente nel pelo di lepre. Vuolsi oggidì un feltro più leggero, più floscio e rivestito d' una sorte di finissima calugine, detta fianchetto. In generale, non si soddisfa a queste condizioni che a scapito della solidità del feltro.

Adopransi nella fabbrica dei cappelli altre specie di peli, come quelli del coniglio che si lavorano facilmente, e rendono il feltro consistente. Inoltre, il pelo di cammello, di vitello, ec. Ordinariamente si fa un miscuglio di differenti sorta di questi peli, ed ogni fabbricatore ha le sue dosi; ma è necessario che quello di lepre vi sia in maggior copia, se vuolsi che il feltro sia lucido e bello. In questi ultimi tempi Guichardière, uno dei fabbricatori, che maggiormente studiò di perfezionare quest'arte, pervenne a formare un feltro leggerissimo e finissimo col pelo della lontra marina.

Il fabbricatore compra il castoro, la lepre, il coniglio in pelli; gli altri peli li compera tosati.

Prima di passare all'operazione del *segreto*, si nettano le pelli, poscia le si spelano, affine di tor loro tutto ciò che potessero avere d' inutile o di nocivo; ciò dicesi *accappare*. Adopra si a tal uopo una specie di piccolo scardasso, detto *cardino*, che si fa passare replicatamente sul pelo, poscia battesi la pelle con forza con la bacchetta finchè la *tara* e la caluggine sieno affatto libere e che, scuotendo la pelle, non esca più polvere. Allora soltanto spelansi le pelli, operazione che si fa sul cavalletto e col coltello a due manichi (come trovasi indicato nell'Enciclopedia), o a mano come suol farsi più spesso. Questo ultimo metodo richiede molta abitudine, poichè si tratta di tagliar la *tara* all' altezza del pelo fino senza toccarlo; altrimenti, se si tagliasse l'estremità del pelo fino, si perderebbe la parte migliore di esso. Questa precauzione non è necessaria che pel pelo della schiena per quello della gola e della pancia bisogna invece accorciare il pelo di un terzo, senza di che il feltro difficilmente diverrebbe liscio. Tolto il pelo più grossolano e ruvido, che è più lungo dell'altro, disadatto a formare il feltro e che non può tingersi bene, non resta più che tagliare il pelo e sottometterlo all' operazione detta dai cappellai il *segreto*.

Per lungo tempo si fece un mistero di questa preparazione, riguardandola non a torto di un' estrema importanza; ogni fabbricatore la praticava in un modo particolare; e non si pervenne che assai tardi a conoscere alcune delle ricette usate nelle fabbriche. Ordinariamente si fanno disciogliere 32 parti di mercurio in 500 parti di acido nitrico ordinario; terminata la soluzione, si allunga con due terzi di acqua, talvolta soltanto con la metà, secondo la concentrazione dell'acido adoperato. Prima che si conoscesse in Francia l' uso del nitrato di mercurio, sembra che i cappellai adoperassero non so con quale utilità, una decozione di consolida maggiore e di radici di altea. Guichardière pretende di aver ottenuto un vantaggio considerabile aggiungendo una simile decozione al nitrato di mercurio preparato in altre proporzioni. Egli prescrive di mettere 6 once di mercurio in 16 once di acido nitrico a 34°, e, terminata la soluzione, aggiungervi 16 once del decotto sopraddetto. Posta la pelle sopra la tavola, s' imbeve leggermente una spazzola di peli di cinghiale colla soluzione, poi si fa scorrere comprimendola sulla superficie dei peli; si ripete così finchè tutte le parti ne siano egualmente penetrate, sino ai due terzi circa della lunghezza dei peli, od anche più se il pelo è ruvido. Per terminare l' imbevimento uniforme si mettono le pelli a coppia pelo contro pelo, si portano in una stufa, tanto più calda quanto meno la soluzione mercuriale fu concentrata. Bisogna che la diseccazione sia pronta, se vuolsi che l'azione abbia tutto il suo effetto; se è lenta, il pelo non si contrae al grado necessario.

Io non conosco alcuna spiegazione soddisfacente dell'azione che esercita in questo caso il nitrato di mercurio. Se l' acido eserciti uno stimolo passeggero o formi colla materia animale una combinazione dotata di nuove proprietà: in qual maniera concorra il mercurio a produr questo effetto, accrescendo o temperando la forza dell'acido a quel modo che i corpi grassi temperano l'azione degli alcali caustici, non si saprebbe dirlo. Nulla si sa di positivo; eppure un tale argomento meriterebbe di essere profondamente studiato. Non solo l'arte del cappellaio è appoggiata presso che interamente a questa operazione, per cui sarebbe molto inte-

ressante di conoscerne la teoria, poichè condurrebbe necessariamente ad alcuni miglioramenti; ma inoltre, se si pervenisse a ben conoscere l'azione del nitrato mercuriale, probabilmente si potrebbe trovargli una sostituzione, e con ciò si renderebbe un gran servigio all'umanità, essendo gli operai esposti a gravi malattie adoperando il mercurio. Io so che questo pericolo si è reso minore servendosi, nel follare i cappelli, della greppola, anzichè dell' acido solforico, ma non è tuttavia interamente ellontanato. Fino ad ora tutti i tentativi che si sono fatti riuscirono infruttuosi: non si è trovato alcun altro acido, alcun'altra soluzione metallica da sostituirsi a questa. E' dunque da desiderarsi che alcuno si occupi di sì utile ed importante argomento.

Allorchè il pelo venne convenientemente trattato colla soluzione mercuriale, si toglie dalla pelle, il che può farsi in due maniere differenti: lo si toglie con coltelli corti fatti e forma di forbici, oppure lo si strappa dal cuoio; in tutti i casi si comincia dallo scardassare leggermente il pelo prima di steccarnelo, poichè trovasi come agglutinato per effetto della preparazione cui fu sottomesso. E' poi necessario bagnare le pelli, principalmente se vuolsi strapparne il pelo, poichè conviene in tal caso dilatare i pori acciocchè il bulbo più facilmente si stacchi. La principale precauzione da aversi in questa opera si è evitare che il pelo si bagni; perciò si nmetta la pelle al di sotto, passandovi più volte una spugna inzuppata di acqua o, meglio anche, di acqua di calce assai debole; si riuniscono le pelli a due a due per le superficie umettate e si sovrappongono fino ad una cinquentina; si coprono poi con una tavola, la quale si sopraccarica di molti pesi. L' umidità penetra egualmente, la pelle diviene morbida, e dopo 24 ore al più si può strapparne il pelo. Allorchè si vuole far ciò, lo si stringe fra il pollice ed una lama di coltello; con tal mezzo il pelo si stacca colla sua radice, e rimane sulla pelle il pelo più grosso e ruvido. D'ordinario le femmine adempiono questo lavoro; esse hanno la cura di tener separate le qualità di pelo del dosso, dei fianchi, del collo e del ventre.

Guichardière trova preferibile, nella fabbricazione dei cappelli a pelo lungo, strappare il pelo, anzichè tagliarlo; egli asserisce che, preparati in tal guisa, sono bensì più difficili a feltrare, ma il feltro che ne risulta è più solido, non si guasta sotto la mano dell'operaio, e quanto più lo si lavora, tanto più lucidezza e solidità acquista. Con questo metodo vi sarebbe inoltre il vantaggio di trar partito dal pelo comune del ventre della lepre, il quale non ha nell' attuale fabbricazione che pochissimo valore.

Alcuni sono però di parere affatto opposto a quello di Guichardière; a loro dire la presenza del bulbo offre grande ostacolo alla fabbricazione del feltro. In vero, si comprende che questa specie di tubercolo deve provare nel suo movimento progressivo sempre maggiori difficoltà a misura che il feltro si va sodando. Quello inoltre che sta più d' ogni altro a favore del metodo biasimato da Guichardière, si è il vederlo generalmente adottato.

Terminate queste preparazioni preliminari, si passa a comporre la materia, per cui prima di tutto si pesa la quantità di pelo necessaria; questa quantità è variabile, e dipende dalla solidità che si vuol dare al feltro. La specie poi di pelo è relativa alla qualità del cappello che vuolsi ottenere. Pei cappelli più fini, se non si adopera il castoro, si preferisce sempre il pelo della schiena della lepre e vi si aggiunge un poco di bella vigogna

rossa, circa un quarto d'oncia. I cappelli di qualità inferiore si fanno d'altri peli; ma qualunque sia il miscuglio da farsi, bisogna sempre che sia esattissimo, perchè risulti una materia dappertutto uguale. Questo esatto miscuglio si ottiene servendosi dell'arco (V. accoadellare). Si sospende l'arco al soffitto verso la sua metà, affine di poterlo girare in tutte le direzioni possibili. Sotto di esso è posta una tavola ricoperta d'un graticcio di vinchi di salice tanto fitto da non lasciarvi passare che le immondezze. Si pone il pelo sul graticcio e vi si fa entrare la corda dell'arco la quale si mette in azione mediante una specie di fuso di legno duro, terminato alle due estremità da un bottone in forma di fungo. Aggrappando la corda con questo bottone e traendola fortemente, essa si vibra con tanta maggior celerità quanto fu più veloce il movimento impressole. L'operaio solleva ed abbassa l'arco, lo porta innanzi ed indietro, come crede necessario, e così continua finchè siasi fatto un miscuglio dappertutto uguale ed intimo. Si termina questa manipolazione facendo agire la corda in modo che tutte le porzioni di pelo vengano successivamente sollevate e portate in aria, da sinistra a dritta, alla distanza di oltre due piedi. A tal modo il pelo ricade leggerissimamente, e forma un mucchio tanto rarefatto, che il menomo soffio potrebbe dissiparlo in un istante. L'operaio rispinge il mucchio verso la parte sinistra ed imprime un'altra oscillazione alla corda, con tale destrezza però da farla cadere all'uopo. Terminata l'operazione, si toglie il graticcio, si netta la tavola, poi si bagna, affine di facilitare l'aderenza dei peli, e si comincia la *battitura*, che è il primo grado della preparazione del feltro; questa operazione si fa sopra un pezzo di tela cruda, che perciò chiamasi *feltriera*. Si divide la porzione di pelo necessaria a formare un cappello in più *lotti*. Guichardière prescrive di non farne che due. Si pone il primo lotto sopra una parte della *feltriera*, che si bagna uniformemente, si ricopre con un foglio di carta grossa e pieghevole sul quale si pone il secondo lotto, poi si piega l'altra parte della *feltriera*, ugualmente bagnata; allora l'operaio piega e ripiega la *feltriera* in tutti i sensi, bagnando di tratto in tratto e sempre moderatamente, acciocchè il pelo non si attacchi alla tela. Così si continua fino a che i due lotti abbiano acquistata tanta consistenza da non aprirsi o stendersi e rimanere tuttavia bastantemente molli, per potersi congiungere e non formare che un solo feltro. Si forma con questi pezzi una specie di calza puntita o cono vuoto, che si piega e ripiega come prima, frequentemente aprendola per cangiare le pieghe; finalmente si piegano i lati, l'orlo e la cima. Si vede che questa operazione, di cui ometto le particolarità, esige sovrattutto che si mantenga la mollezza e la pieghevolezza con piccole aspersioni di acqua, impedendo dappertutto l'aderenza delle parti, ove essa non occorra, con fogli di carta interposti. Finalmente, bisogna operare in tutti i sensi affine di rendere il feltro uniforme in ogni parte, e togliere le pieghe fatte dalla testa all'urlo. Allorchè trovasi nel feltro qualche sito più debole, vi si sovrappone un'altra falda destinata a tal uso, detta *fianco*, e la s'incorpora piegandola mediante una forte pressione, come precedentemente. Allorchè la materia è eguale dovunque, bisogna procurare che i peli vi aderiscano fortemente.

Tale operazione non dee riguardarsi che come il primo grado di feltratura; chè il feltro rimane ancora troppo poco consistente per poter essere impiegato in tale stato; qualunque sieno le precauzioni

prese, non si potrà mai fare un buon feltro con questo unico lavoro. I peli non sarebbero abbastanza addentro, ed il drappo ne verrebbe di poca consistenza. Per giungere quindi ad un tessuto più allacciato e più solido, passasi all'operazione della follatura, nella quale pongonsi in opera varii agenti per concorrere insieme allo stesso scopo. Abbiamo veduto esservi i peli di certi animali più disposti a feltrarsi degli altri, ed esservene certe specie che non conservano alcuna aderenza, senza essere prima preparati col *segreto*. Abbiamo esposte le varie spiegazioni datesi dell' azione del *segreto*; ora osserveremo, che, quale sia la teorica di questa operazione, il suo effetto evidente si è che per essa i peli divengono più atti ad arricciarsi, più flessibili e quindi più facili ad intrecciarsi; ma anche questo mezzo sarebbe insufficiente se non si ricorresse all' aiuto della follatura, cioè all' azione simultanea del calore, dell'acido e dei varii moti comunicati dalle mani dell' operaio; tali sono le cause che concorrono a meglio produrre la feltratura; e per facilitar l'intelligenza di quanto stiamo per dire, esamineremo i fatti con quell'ordine con cui si presentano al pratico esecutore. Allorchè sfioccansi i peli con l'arco nell'ACCORDELLARE, è certo che, ricadendo, essi intrecciansi in tutte le direzioni. E' parimenti certo che, quando cominciasi a lavorare il pelo, il moto progressivo di questo succede nella direzione del bulbo; finalmente è pure fuor di dubbio che questo avanzamento progressivo dei peli sarebbe senza limite se essi serbassero la loro rigidezza, e ne abbiamo un esempio nei peli della *tara*. I peli adunque s' intrecciano nel loro muoversi, e si feltrano solo perchè si piegano e si arricciano in varie direzioni alla loro cima.

Ognuno vede quindi che, per condurre l'intrecciamento al punto necessario, bisogna sviluppare nei peli una forza feltrante che deve andar sempre aumentando, o che almeno bisogna impedire che diminuisca quando è pervenuta ad un certo grado. Giungesi a tale risultamento immergendo frequentemente il drappo in un bagno acidulato e tenuto costantemente in istato di bollimento. Ognuno conosce l' effetto del calore sui peli e sa come questi si contraggono e si arricciano in varii versi, tanto più facilmente quanto più sono sottili e pieghevuli. L'esperienza dimostra che, quando il bagno non era acidulato, i peli perdevano a poco a poco la facoltà di contrarsi, e ritornavano lisci, cioè che questi lavacri nell' acqua bollente o quasi bollente distruggevano l' effetto del *segreto*; in modo che sarebbe impossibile finire un feltro se l'azione dell'acido non si sostituisse a quella del *segreto* e tenesse i peli in questo stato d' irritabilità necessario per la feltratura.

Non tutti gli acidi sono proprii a tale operazione. Si adoperò per gran tempo l' acido sulforico; ma, impiegandolo solo, il di lui uso aveva grandi inconvenienti; la sua azione troppo corrosiva guasta il pelo e nuoce alla tintura; inoltre esercita sulla salute degli operai una influenza malefica, non direttamente, ma agevolando l'assorbimento del mercurio: convenne quindi mitigare l' azione con un acido meno energico e meno atto a disciogliere od evaporare questo metallo. Sembra che quello contenuto nella feccia del vino comune, ossia l' acido del tartaro, abbia tali vantaggi. Guichardière, a pag. 66 della sua memoria, pretese che la feccia agisse anche col suo principio alcalino che levava ai peli l'untume e rendeva loro facile di attrar e ritenere il colore quando si tingevano. Se la feccia è dotata di tal qualità,

non la deve certamente al suo principio alcalino; mentre la potassa ch' essa contiene è più che satnrata dall' acido tartrico, nè potrebbe aver altro vantaggio che di affievolire l' azione di quest' acido, ciò che rende senz' altro si vantaggioso l' uso di questo sale acidulo. La feccia del vino è un prodotto troppo incostante e troppo soggetto a venir falsificeto, per poter servira di base ad uu buon matodo; perciò la maggior parte dei fabbricatori preferiscono l' uso del cremore di tartaro o almeno del tartaro greggio, i quali danno loro risultamenti sempre identici. Per un bagno da follare ad otto posti, che contiene 200 litri d'acqua, si sogliono porre 75 decagrammi di tartaro bianco di Mompellier e 17 decagrammi d' acido solforico concentrato a 66 gradi. Tutti i posti del follo essendo occupati, bisogna rinforzare il bagno per lo meno ad ogni 3 ore con un terzo della composizione sopraindiceta. Per lo stesso motivo se i follatori sono meno di otto, la quantità da aggiungersi per rinforzare si proporziona al numero di operai che col loro lavoro consnmeno la composizione del bagno.

Per metter l'acido solforico nel bagno fa d' uopo diluirlo con acqua; senza tal precanzione si correrebbe rischio di venir iscottato dagli spruzzi che si produrrebbono.

Questo bagno composto in tel guisa ha il doppio vantaggio di non esalare alcun odore ingrato, nè malsano, e di conservarsi a lungo.

Guichardière propose di agginngere alla feccia di vino nna certa quantità di corteccia di quercia, affine di cansarne la putrefaziona e d'aumentarne gli effetti mediante l' acido gallico che tale corteccia contiene. Questo fabbricatore vi trova inoltre il vantaggio di far l'effetto, per così dire, d'un mordente sui peli, e vie meglio disporli alla tiotura. Non sembra che questo metodo sia stato approvato; d'altronde è certo intanto che, adoperando il tartaro, anzichè la feccia, si evita l' inconveniente della putrefazione; e quento all'influenza dell'acido gallico, giudicandone dalla piccola quantità che ne contiene la corteccia di quercia, è assai probabile che si riduca a ben poca cosa. Osservazione generale si è anzi, essere gli astringenti più nocivi che ntili nelle feltratura, parchè increspano i peli e distruggono in qualche guisa la loro elasticità: non è quindi presumibile che questa innovazione di Guichardière venga adottata. Questo bagno, qualunqne siasi, devesi mantenere ad un grado vicinissimo all' ebollizione. Quando è al punto conveniente, gli operai portano i loro feltri e li distribuiscooo intorno alla caldaia. Ora si tratta di follare i cappelli, la quale operazione esige grandi precauzioni se non vuolsi rischiare cha s' apra il feltro. Bisogna prima follare leggermente e disporre insensibilmente la stoffa, già disposta dal calore, dall' umidità e dal tartaro, a meglio consolidarsi ed acquistare una buona consistenza. L' operaio immerge il suo lavoro nel bagno, lo imbeve ngualmente, spiegandolo, lo abbrusca col setolino, lo lascia un poco gocciolare, lo spreme, vi getta un poco di acqua fredda, lo folla colle mani, in tutti i sensi lo esamina per assicurarsi se si rassoda ugualmente e lo lavora di più ove occorra. Quando il feltro è ben formato, adoprasi la pressione del setolino, ma prima bisogna ben nettare il cappello stropicciandolo colla mano nnde; a questo momento il feltro è ancora abbastanza tenero per lasciar facilmente sfuggire i peli grossi e ruvidi che potesse contenere.

Allorchè si comincia ad usare il setolino, bisogna adoperarlo con una leggera pressione. Si abbrusca prima la testa, poi

l' ala e si continua così per cinque o sei volte. Allora si stende il cappello sulla tavola, si rivolta e si stropiccia ancor colla mano per trarvi i peli ruvidi che potessero rimanervi. In seguito adoprasi il setolino, soltanto dalla parte dell'ala, per isvolgere il pelo. Se accadesse che il feltru non fosse eguale in ogni sua parte, bisognerebbe abbruscare esattamente le parti sottili per eguagliarle alle altre. Finalmente devesi osservare che, per rendere il feltro lucido, bisogna immergerlo sovente ben caldo e follarlo per tre o quattr' ore. Questa maniera è molto più faticosa di quella che seguesi abitualmente; ma, secondo Guichardière, essa fornisce dei cappelli molto superiori.

Ciò che abbiamo detto fin qui non è riferibile che ai cappelli fini; se vuolsi fabbricarne di seconda qualità, il lavoro è ancor più difficile: si aggiunge un poco di vigogna rossa per facilitare il lavoro, nonchè alla superficie un po' di pelo più fino. Quest' aggiunta ha il vantaggio di rendere il fondo più solido e nel tempo stesso più bello; una tale operazione dicesi, nell'arte dei cappellai, *dorare*, e consiste nel coprire il feltro d'un pelo lungo e lucente il quale non s' incorpora col feltro che ad un terzo al più della sua lunghezza.

Per render liscio il feltro di questa qualità è necessario immergerlo caldo spesse volte, ed abbruscare ad una forte pressione.

La terza qualità dei cappelli è poco diversa riguardo alla fabbricazione; si fabbrica col pelo peggiore della pancia e del collo, vi si aggiunge un quarto di oncia di vigogna rossa e si dora con una oncia e un quarto del pelo della schiena. Le operazioni sono assolutamente le stesse; se non che, bisogna follare i cappelli con maggior forza se vuolsi ottenere un feltro liscio.

Qualunque sia la qualità del feltro, bisogna metterlo in forma allorchè trovasi al punto conveniente. A tale oggetto si bagna il cappello, e col pollice, col pugno od altrimenti, premendo dal centro alla circonferenza, vi s' introduce a forza la forma, avendo l' attenzione di porla nel centro del cappello. L'operaio lo lega alla estremità della forma con una funicella; ed immerge più volte il cappello colla sua forma, lo trae dal bagno, ne cancella le pieghe, ne solleva gli orli, lo stira per lungo e per largo, dopo averlo immerso tenendolo con una mano e stirandolo con l' altra con tutta forza sulla lunghezza ed un poco sulla larghezza. Devesi osservare di far sempre questa operazione nell' acqua chiara e calda, per cui si rende il pelo più netto, più lucido e si dispone a meglio ricevere la tintura. Si giudica che un cappello è ben lavorato quando le proporzioni sono esatte, quando sia bene ed egualmente follato e non contenga nè grani nè grumi. Bisogna inoltre che sia liscio dappertutto, di mezzana forza alla testa, fortissimo nel legaccio, e che la sua grossezza vada diminuendo fino all'orlo, che deve essere sottile e perfettamente rotondo. Questa operazione, quantunque assai semplice, esige molt' attenzione. È essenziale non servirsi che di uno scardassino dolcissimo, e non usare che una leggerissima pressione, altrimenti, invece di svolgere il velluto del cappello, si decomporrebbe il feltro; è vero peraltro che i cappelli formati col pelo strappato e non tagliato, essendo d' un feltro molto più denso, sono meno soggetti a decomporsi.

Allorchè i cappelli sono allestiti, si portano a tingere e sovente si tingono fuori di fabbrica. Noi non diremo che poco intorno a ciò, riserbandoci di trattarne più amplamente all' articolo TINTURA. S' incomincia questa nuova ope-

razione facendo entrare i cappelli in parte nella forma che loro convengono, e stringendoli con una funicella, poi immergendoli nell'acqua bollente per ispogliarli del tartaro che potessero contenere, e lasciandoli alcuni istanti colla caldaia coperta. Tratti fuori, si stira il feltro, finchè la forma sia interamente entrata. Si fanno due giri di funicella, verso la metà della forma, poi si tuffa il cappello fino alla base. Allora s' immerge di nuovo nell' acqua bollente, poi si tratta collo scardassino per farne uscire il pelo; finalmente si mette in tintura.

Le sostanze impiegate per la tintura dei cappelli variano estremamente. Ciascun cappellaio ha le sue dosi e la sua maniera di operare. Non potendo indicare tutte le ricette conosciute, mi limiterò ad esporne una delle più comuni. Si prendono, per 300 cappelli, quattro mastelli e mezzo di acqua: vi si aggiungono 100 libbre di legno di campeggio tagliato, 8 libbre di gomma nostrale, 16 libbre di noci di galla peste. Si riscalda e si mantiene l' ebollizione per due ore e mezzo circa, agitando di tempo in tempo; si lascia terminare l' ebollizione, poi si aggiungono 7 libbre di verderame e 12 libbre di solfato di ferro; poch' istanti dopo si comincia a metterli in tintura. A tale oggetto si copre il fondo della caldaia con cappelli posti sopra la testa; su questo primo strato, se ne pone un secondo, mettendo forma sopra forma e così di seguito finchè sia posta la metà. Si copre di tavole l'ultimo strato, caricandole di pesi acciocchè i cappelli possano immergersi ugualmente e il bagno abbia un calore uniforme. Si lasciano così per un'ora e mezza circa, poi si ritraggono e si fanno sgocciolare per alcuni istanti sugli orli della caldaia si pongono indi i cappelli sopra tavole. Si aggiungono tre o quattro secchi d' acqua fredda nella caldaia, e vi s' immergono gli altri 150 cappelli, operando alla stessa maniera di prima. I cappelli del primo bagno esposti all'aria, acquistano un nero che diviene sempre più carico a proporzione che l'ossido di ferro, contenuto nel gallato di ferro prodotto, passa al massimo di ossidazione. Questa esposizione all' aria si chiama in tinta sciorinare. Si dà alternativamente un' esposizione all'aria ed una calda; ma prima di cominciare la seconda parte dei cappelli, si aggiungono al bagno tre libbre di verderame e 4 libbre di solfato di ferro. Si ripete quest' aggiunta prima della quinta e della sesta calda: si ripete la calda e lo sciorinamento fino a tre volte. Tale è almeno il metodo anticamente prescritto. Ma oggidì, conoscendo meglio la teoria di questa operazione, la si abbrevia prendendo un solfato di ferro la cui soluzione sia stata lungamente esposta all' aria oppure che siasi ossidata facendola bollire con un poco d' acido nitrico od anche finalmente preparando, come si fa presentemente in quasi tutte le fabbriche, un acetato o pirolignito di ferro, prendendo della limaglia irruginita all' aria umida e facendola disciogliere nell' acido pirolegnoso; ma bisogna avere attenzione che quest' acido non sia carico di catrame, altrimenti guasterebbe il feltro. Si consulti l' articolo Acetato di ferro. I cappelli quando sono tinti, si lavano replicatamente, si abbruscano e finalmente si fanno bollire nell' acqua comune. Si stirano per far isparire le pieghe e si fanno sgocciolare comprimendoli con una specie di cultello di legno. Se ne rialza poi il pelo collo scardassino e si fanno diseccare in istufa. Prima di finire i cappelli, si abbruscano asciutti, poi si lustrano abbruscandoli coll' acqua fredda, e si mettono di nuovo in istufa per un' ora. Resta presentemente di dare al cappello la colla o gomma che agglutina

tutte le parti, e dà loro consistenza acciò possano conservare una forma. Anche in questo caso trovansi grandi differenze tra i metodi seguiti dai fabbricatori; gli uni si servono di gomma nostrale e di colla forte; altri vi aggiungono gomma arabica che è preferibile, ma è più costosa. Adoprasi in alcune fabbriche il fiele di bue, l'aceto ed altri ingredienti. Ecco in generale come si opera: disposto il bagno di colla accanto ad un bacino di ferro, posto sul suo fornello, e ricoperto sul fondo di tela, bagna il cappellaio e rovescia il suo cappello sopra una tavola forata nel mezzo in modo, che non appoggi sopra essa che la sua ala; allora l' operaio bagna il setolino nella colla, ne impregna l' orlo interno, poi asperge fortemente la tela del bacino con acqua, per produrre molto vapore d' acqua, e vi applica il cappello dalla parte della colla la quale vi si introduce a proporzione che il vapore vi penetra. Si ritrae dopo due o tre minuti, poi si ripone il cappello sulla tavola, e si riconosce, passandovi sopra la palma della mano, se la colla vi penetrò, o se occorre esporlo di nuovo al vapore. Bisogna peraltro impedire che la colla penetri fino alla superficie opposta. Data così la colla all'ala del cappello, la si dà alla testa, applicando, con un pennello verso il centro del fondo, una rosetta di colla forte, la quale si ricopre immediatamente con due strati d' acqua di colla, più densa e meno calda di quella che servì per l' ala, e si stendono su tutto l' interno del cappello. Per ultimo si fa disseccare in istufa o all' aria libera, il che è preferibile, terminando col raddrizzare e lustrare il cappello.

Tali sono le principali operazioni che formano la base dell' arte del cappellaio. Si avrebbe potuto senza dubbio entrare in maggiori particolarità; ma per una fabbricazione tanto complicata sarebbe impossibile offrire una cognizione sufficiente per quegli che non è fabbricatore, e diverrebbe d'altronde inutile per chi ne conosce l' arte. L' essenziale è adunque in tal caso di fissar l' attenzione soltanto sui possibili miglioramenti fatti o da farsi; colla qual mira mi sono particolarmente impegnato a descrivere i cangiamenti proposti per ottenere il nuovo genere di feltro vellutato e solido, come lo preparano gl' Italiani. Gl' Inglesi hanno una colla impermeabile, della quale essi fanno tuttavia un mistero. Alcuni fabbricatori di Parigi o di Lione danno il lustro al feltro con una vernice oleosa; ma esso è di poca durata ed ha il grave inconveniente di ritenere la polvere, e rendere in conseguenza il cappello più fosco che non sarebbe naturalmente. In Fiandra si fabbricano cappelli di bellissima apparenza, il che dipende dalla bellezza del pelo di lepre del Nord che adoprasi esclusivamente; questo feltro è leggerissimo, ma non resiste, e d' altronde la tintura fiamminga manca di solidità. I cappelli delle buone fabbriche di Francia sono preferibili, ed il feltro n' è più consistente, ma meno vellutato; la nostra tintura è più solida. In Italia, sovrattutto a Venezia, si riesce meglio in questo genere di fabbricazione, e si perviene ad ottenere la bellezza dei cappelli di Fiandra unita alla solidità dei nostri. Sembra che questi vantaggi dipendano gran parte dalla qualità del pelo di lepre che si adopera, il quale si ritira dalle montagne della Svizzera, del Tirolo, della Carintia, della Carniola; pare che questo pelo componga un feltro migliore di quello del Nord; della quale proprietà gl' Italiani sanno d'altronde profittare, facendo miglior uso del nitrato di mercurio. R.

** Malard e Desfossès ottennero nel

1818 una medaglia d'oro dalla società d'incoraggiamento di Parigi per una sostituzione al nitrato di mercurio. Consiste questa in un miscuglio di 250 grammi di soda greggia, detta d'Alicante, con 125 grammi di calce spenta, tuffandola nell'acqua e feltrandola dopo avervi posto abbastanza acqua perchè segni 10 gradi dell'areometro di Assier-Pericot; il miscuglio ottenuto segna 19 a 20 gradi sull'alcalimetro di Descroizilles. Impregnansi i peli con questo liquore alla stessa guisa che col nitrato di mercurio. *

** In Inghilterra s'imaginò di costruire meccanicamente il fusto di lana pei cappelli che devono poscia coprirsi con pelo di castoro o simili. A tale oggetto si fecero due coni tronchi applicati l'un contro l'altro per le loro basi e giranti insieme. Altri due coni tronchi della stess' altezza, ma di minor diametro, girando ognuno sul proprio asse, trascinano seco il doppio cono su cui poggiano leggermente. Uno strato di lana, uscendo da una macchina da cardare, passa fra il doppio cono ed i piccoli; ravvolgesi intorno al primo, ed un lieve movimento di va e vieni, che si comunica a questo, incrocicchia le fila e forma una specie di feltrazione. Quando la grossezza è giunta al punto conveniente, tagliasi con un ferro da taglio la stoffa all'unione delle due basi, e si hanno due berrette coniche pronte a farne cappelli.

Finiremo col dar qui una breve nota de'cappelli feltrati più in uso, indicando i materiali di cui essi si fanno, ec.

Cappelli a tutto castoro. Sono fatti col solo pelo di castoro.

Cappelli a tre quarti di castoro. Sono di tre parti di pelo di castoro ed una di coniglio.

Cappelli di mezzo castoro. Formansi in generale con due parti di pelo di castoro, una parte di pelo di coniglio o di lepre, ed una parte di lana di vigogna.

Cappelli di un quarto di castoro. Sono d'una parte di pelo di castoro, e tre di pelo di lepre: talora contengono anche pelo di cammello.

Cappelli di pelo di schiena. Si fanno con peli di castoro, di cammello e di coniglio.

Cappelli di pelo di ventre. Sono cappelli ordinari del ventre e dei fianchi della lepre e del coniglio.

Cappelli di vigogna. Compongonsi di un miscuglio di lana di vigogna e pelo di coniglio.

Cappelli fini di lana. Costruisconsi con la lana del collo della pecora, e copronsi con pelo di cammello.

Cappelli mezzo fini di lana. Formansi con lana fina d'agnello inglese, misti ad un poco di lana danese, e coperti di peli di cammello.

Cappelli grossolani di lana. Compongonsi di lana della seconda tosatura d'estate e di lana d'agnello un po'più corta.

Cappelli di seta. Si fanno con borra di seta.

Cappelli di vegetabili. Fabbricansi col cotone di varie piante, e nel farli vi si mescola più o meno di peli di lepre, di coniglio, ec.

I cappelli rendonsi impermeabili all'acqua intonacandoli internamente con materie insolubili in quel liquido, come sono molte sorta di vernici. Ecco la vernice suggerita da Fergusson ed Aston, fabbricatori inglesi, la quale, al loro dire, rende i cappelli impermeabili ed elastici. Mischiansi 10 once di olio di trementina (acqua ragia) con 6 once di olio di lino purgato e reso seccativo, e con 4 once d'olio di lavanda, e sciolgonsi in tale miscuglio ott'once di succino; è questa una ottima vernice. Sciolgonsi pure in 30 once di spirito di vino rettificatissimo; o-

lio di trementina, gomma mastice, gomma sandracca, gomma anime e gomma elemi, quattr' once d' ognuna di tali sostanze. Mischiansi insieme le due composizioni, e intonacasi col miscuglio l' interno della forma e della tesa del cappello. *

CAPPELLI DI PAGLIA, di *trucioli*, di *sparto*. Nel commercio è una gran quantità di sorta di cappelli di paglia, di sparto, di trucioli, ec. I più belli provengono dall' Italia e senz' apparecchio, o soltanto ridotti in trecce, o nastri intrecciati a 7,9,11 ed anche 13 fili di paglia intera o spaccata, di legno bianco, ec., o ridotti in cappelli risultanti da una certa quantità di queste trecce unite a spira pei loro orli, in modo da produrre da un lato il fondo o cucuzzolo e dall' altro la tesa o falda del cappello, uniti o separati come si vuole. I fabbricatori e le crestaie ne fanno poi quell' abbigliamento sì leggero ed elegante, che dà tanta grazia al bel sesso.

Sono essi costruiti con paglia preparata di loglio, di riso, di segala, coi trucioli di legno bianco, ma principalmente con la paglia di una varietà di frumento, *triticum aestivum*, detta *frumento marzuolo*, assai comune ne' paesi della Toscana.

** Seminansi a tale oggetto in marzo i grani di questo formento, ed in giugno, quando la paglia è matura, strappasi dal terreno insieme con le radici. Ponesi in mucchi a strati, lasciasi seccare, quindi separansene le radici e trebbiasi colla massima diligenza ; poscia passasi all' assortimento delle paglie, secondo i varii gradi di finezza. Un tempo non impiegavasi che la paglia più fina ed i due terzi si gettavano via e adoperavansi per costruire cappelli da contadini ; poi si pensò di spaccarla, e si giunse in tal guisa a farne lavori assai fini, meno costosi degli altri, ma ancora molto meno durevoli. Prima però di spaccare la paglia, bisogna imbianchirla, il che fassi o con una lunga esposizione al sole, o con porla umida in una stanza ove abbruciasi dello zolfo, e poscia esporla al sole affinchè si asciughi. Bisogna però aver la cura di non istenderla sui fiori o sull' erba, altrimenti corre rischio di restar tutta macchiata. L' imbianchimento però con lo zolfo ha il difetto di non levare interamente il color giallo alla paglia, e che questa riprenda la tinta giallastra per effetto dell' umidità e del calore.

Il miglior metodo d' imbianchirla molto presto e con la più gran perfezione è quello col clorato di potassa. La paglia diviene bianchissima quanto il cotone, acquista una lucidezza simile a quella del raso, diviene flessibilissima, nè riprende il suo colore per l'umido e pel calore.

Operando su grandi quantità, si procede come segue. Inaffiasi la paglia con acqua bollente e lasciasi 24 ore in tale stato ; poi levasi l' acqua e preparasi in una caldaia di rame o di ferro una soluzione di potassa nell' acqua, nella proporzione di circa una libbra per 60 pinte. Ponesi la paglia in questa e vi si fa bollire per tre ore, rimettendovi l'acqua a mano a mano che si consuma, acciò la lisciva, concentrandosi, non perda troppa forza. Se la paglia bollisse di più, scapiterebbe dal lato della sua forza. Raffreddata la lisciva, levasi la paglia e innaffiasi con acqua pura. Questa prende un colore giallognolo; allora si cangia, e così lasciasi la paglia cinque o sei giorni sott' acqua, mutando questa da sei a otto volte. Allora la materia colorante trovasi molto sciolta, ed una bollitura d'un'ora in una lisciva della metà di forza della precedente, basta onde sciorre affatto il resto del principio colorante. Levata dalla se-

conda lisciva la paglia, ponesi di nuovo per altri tre giorni circa in acqua fredda che rinnovasi ogni sedici a venti ore.

Preparasi quindi il liquido per l'imbianchimento come segue: a venti, o al più ventidue, pinte d'acqua, aggiungesi un' oncia d'acido solforico ed un poco di potassa, in tal quantità che possa essere quasi interamente combinata col cloro, con cui saturasi il miscuglio. Ponesi la paglia in questo liquido e vi si lascia finchè sia affatto imbianchita; ciò ch'esige comunemente da 36 a 48 ore; poi inaffiasi ancora la paglia con altro liquido simile al primo: e finalmente non rimane più che risciacquarla molte volte e per toglierví l'odore disgustoso, come di zafferano, che rimane, e perchè non vi resti aderente punto del liquido d'imbianchimento, che sarebbe nocivo volendo tignerla d'altri colori.

Finite tutte queste operazioni, fassi l'assortimento e separansi le più grossolane, dette *cannocchio*, dalle più fine, dette *bave*.

Quindi s'inumidisce la paglia fra due panni grossolani bagnati, non però al grado di sgocciolare, sovrapponendole a due a due. Dopo tre ore la paglia sarà abbastanza inumidita; allora per ispaccarla non rimane più che farvi una leggera incisione da un capo e poscia da questa, proseguendo col coltello, la paglia apresi su tutta la sua lunghezza quasi da sè. Nettasi allora bene l'interno della paglia, e ponesi in opera.

In Francia si cercò d'imitare la fabbricazione dei cappelli di paglia, e nulla sembrava più facile. Fino ad ora però non si giunse ad ottenere questo scopo perfettamente, almeno per quelli di prima qualità. Mad. Manceau di Parigi presentò all'esposizione del 1819, e continua a fabbricare, cappelli di seta greggia, che imitano benissimo la tessitura, il colore ed anche la leggerezza dei più bei cappelli di paglia d'Italia. Ma la seta essendo più soggetta agli effetti igrometrici della paglia, non conserva la sua figura nè così bene, nè tanto a lungo com'essa. I cappelli di seta abbisognano di essere riaccomodati, principalmente nei tempi umidi.

Lo stesso può dirsi dei cappelli fabbricati con nastri di cotone; ma il loro bassissimo prezzo li fa essere molto ricercati.

In Francia, per facilitare la valutazione del dazio d'entrata dei cappelli di paglia provenienti dall'estero, si sono divisi in due classi: *fini* e *grossolani* o *comuni*.

I cappelli vengono riputati *fini*, quando sono fatti con istrisce o trecce, quattordici delle quali o più cucite insieme non fanno che una larghezza d'un decimetro (47 linee); sono *grossolani o comuni*, quando, nello stesso spazio, per quelli di paglia di riso, di loglio o di frumento intera, meno di quattordici strisce, e quelli di sparto o di scorza meno di dieci. In tutto il rimanente la fabbricazione sì degli uni che degli altri è assolutamente la stessa.

Questo ramo d'industria è esercitato da donne, comunemente più abili degli uomini per un lavoro che esige molte cure, attenzioni e pazienza; e di fatto si può facilmente immaginarsi quanto sia difficile a qual pazienza occorra per preparare la paglia, dividerla, intrecciarla, ec., senza spezzarla.

Compiuta l'operazione d'imbianchire la paglia, con uno dei metodi che abbiamo indicati, dopo averla inumidita, come si disse, fra i panni, tagliansi i nodi e dividonsi i fuscellini con un temperino, come pur si è indicato, in due o in quattro, secondo la finezze del cappello che si vuol fare. Poi ammollansi nuovamente,

meno però delle prima volta, il che li spiana e dà loro la forma d' un piccolo nastro. Lasciansi circa tre ore a molle, poi sono atti ad essere intrecciati.

Quest' ultima operazione si fa a mano; essa esige la maggior attenzione, tanto per l' unione e sovrapposizione de' fascellini, quanto per la regolarità delle trecce. L' operaia deve aver sempre le dita umide; senza questa precauzione, la paglia perderebbe ben presto la sua arrendevolezza e la sua flessibilità.

Per far cappelli di paglia d' una straordinaria finezza, dividonsi i fascellini di paglia in un maggior numero; ma in allora questa operazione non si fa più con una lamina di temperino, sì con varii aghi disposti in fila sopra una stessa linea a foggia di pettine e le cui cime sono tenute unite con una resina. Questi aghi sono de' più minuti, simili a quelli con cui ricamasi il mussolino: passando un fascellino di paglia, già spaccato su tutta la sua lunghezza col temperino, su questo pettine, sarà diviso in tante fila, quanti sono gli aghi, più uno.

E' in tal modo che dividonsi, ma molto più fini ancora, i fascelli di paglia coi quali si fanno i fiori, e gli altri adornamenti pe' cappelli.

Fatte le trecce nel modo che abbiamo indicato, d' una lunghezza e larghezza adattate alle qualità dei cappelli che si vogliono fare, vengono consegnate ad altre operaie, che le cuciscono avvolgendole a spira intorno intorno, o orlo con orlo sullo stesso piano, o orlo sopra orlo, ma sempre in modo da non lasciar apparire i punti della cucitura che le tengono unite.

Abbiamo già fatto osservare che questi oggetti vengono consegnati ai fabbricatori di cappelli o allo stato di trecce, o in quest' ultima forma.

Il lavoro che rimane da fare a quest' ultimi, è di dare ai cappelli l' apparecchio conveniente e la forma variabile tutto giorno ch' esige il capriccio della moda.

Per quanto abilmente sia lavorata l' intrecciatura dei cappelli, essa ha sempre d' uopo d' essere lisciata e di ricevere un apparecchio che loro aggiunge ad un tempo lucidezza e solidità. I fabbricatori di cappelli di paglia adoperano a tal effetto due mezzi, il torchio e la stiratura col ferro caldo.

Dopo aver inzuppato il cappello con un apparecchio d' acqua vite, d' amido o di gomma arabica, ed averlo lasciato seccare, sottopongono ad una forte pressione una certa quantità di cappelli che sono sovrapposti gli uni su gli altri, e separati da dischi di legno ch' ebbesi la cura di far prima ben riscaldare. Questa pressione, che si opera prima sulle tese o falde, si fa poscia e con le stesse precauzioni sull' orlo e sul di sopra del cucuzzolo. I cappelli devono restar così compressi sotto il torchio per ventiquattr' ore.

Molti cappellai sostituirono già a questa operazione quella della stiratura col ferro caldo, principalmente dopo che si fa uso di due macchine che facilitano ed accorciano notabilmente questo lavoro. Se ne deve l' invenzione a Megnie, fabbricatore di strumenti matematici a Parigi. Sono queste come due torni a coppeia, uno dei quali è destinato a stirare le tese o falde, e l' altro la forma ed il fondo del cappello. In questi due torni il cappello, inzuppato dello stesso apparecchio che pel metodo della torchiatura, è posto sopra una forma di legno che lo riempie esattamente, e che, girando con lentezza sopra sè medesima, mediante un ingranaggio di ruote ad angolo, che il cappellaio lavoratore pone in moto egli stesso, lo trae seco nel suo moto di rotazione, e gli fa presentare suc-

cessivamente tutti i punti della sua superficie esterna all'azione del ferro caldo ed immobile, che vi è premuto contro una forza da una leva disposta convenientemente per tale oggetto. Questo metodo, che nulla lascia a desiderare per la perfezione del lavoro, lo ha abbreviato in guisa, che un operaio nel corso della giornata stira cento e venti cappelli, invece di ventiquattro che poteva appena stirare facendo agire il ferro a mano sul cappello immobile.

La paglia è suscettibile, come ognun sa, di prendere qualsivoglia colore. I cappelli, che non vogliansi lasciar bianchi, o de' loro colori naturali, devono esser tinti prima che abbiano ricevuto l'apparecchio e la stiratura. Per lo più non si tingono che i cappelli vecchi che si fanno riaccomodare.

I cappelli di truccioli lavoransi in generale alla stessa guisa di quelli di paglia: se ne fanno parimente trecce con le quali formansi i cappelli, come con la paglia; oppure intrecciansi a guisa di panieri, come accostumasi di fare pei cappelli comuni o di sparto all'uso dei villici.

Quello che v'ha di particolare si è il modo seguito per ispaccare il legno e imbianchirlo.

I legni adoperati in tale fabbricazione sono quelli di tiglio, di pioppo, di salice e altri legni bianchi e tenaci, senza nodi, presi ancora verdi. Dividonsi in fili di una estrema sottigliezza, mediante una pialla che ha due ferri, uno dei quali ha varii denti taglienti nel loro senso verticale e precede l'altro, che è fatto come all' ordinario, talchè il coppone levato ad ogni ripassata, trovasi diviso in tante fila, più uno, quanti sono i denti. Si ha la precauzione di far iscorrere la pialla in mezzo a due conduttori, acciò ogni dente vi passi sempre nello stesso luogo. Si fecero varie altre macchine per lo stesso scopo, ma questa che abbiamo descritto ci sembra la più semplice, ed ottiene perfettamente il suo effetto.

Questi fili di legno, o anche i cappelli quando sono fatti, immergonsi in una leggera acqua di sapone fredda, in cui si è stemperato un poco d'indaco; dopo di che espongonsi per alcuni giorni sul prato, avendo cura di spruzzarli d'acqua chiara a mano a mano che si asciugano.

Si dà loro il colore alla foggia dei cappelli di paglia.

Da alcuni anni l'uso dei cappelli di legno, alquanto più leggeri, ma più solidi di quelli di paglia, divenne quasi generale a Parigi pegli uomini nella state. Questo cappello, il cui prezzo è assai modico (6 a 15 franchi), non riscalda la testa quanto i cappelli di feltro. (E. M.)

*CAPPELLI DI CARTONE o DI BRISTOL. Si giunse in questi ultimi anni a far cappelli di cartone bianchissimi o d'un color giallognolo imitante quello della paglia. Con istampi appositi si imprimono sopra in rilievo vari segni simili a quelli che formano la intrecciatura dei cappelli di paglia. La somiglianza di questi cappelli con quelli di paglia è grandissima: inoltre essi hanno i vantaggi di essere molto leggeri, di avere una certa solidità, di resistere sufficientemente all' umido, e di essere a bassissimo prezzo (3 a 5 franchi). Se ne fanno pure con rilievi più graziosi di quelli che presentano i cappelli di paglia naturali; ma questi hanno l'inconveniente di non somigliarsi più tanto perfettamente.

CAPPELLI DI VETRICE. I bei lavori di panieri di cui la Francia tiene varie manifatture fecero nascere ad Achille di Bernardière la felice idea di sostituire il vetrice alla paglia per la fabbricazione dei cappelli. Questo militare, essendo prigione in Inghilterra, imparò, durante la

sua lunga cattività, l'arte di fabbricar i cappelli di paglia. Egli introdusse in Francia questo genere di fabbricazione in cui si distingue. Gl'Inglesi impiegano la paglia dell'orzo mondo o dell'orzo di Siberia, *hordeum disticum nudum* (Linn.); essi la preparano diversamente dagl'Italiani, come abbiamo veduto all'articolo CAPPELLI DI PAGLIA. Non adoperano neppure gli stessi strumenti per ispaccarla. Inumidiscono la paglia alla stessa guisa come in Italia, e la lavorano bagnata; le operazioni sono quelle medesime; la sola differenza consiste nell'ingegno che serve ad ispaccarla, il che per le trecce più fine si fa talvolta in venti parti eguali.

Lo strumento che serve a fare la divisione, chiamato da essi *bric-a-brac*, è semplicissimo; è desso un cilindro d'avorio, di ferro, o meglio di acciaio, di 5 a 6 millimetri di diametro, lungo 55 a 60 millimetri, e sormontato da un cono alto 5 millimetri. Supponiamo che si voglia dividere la paglia in dodici parti: dividesi la base del cono in dodici parti uguali e con una lima fina a coltello o triangolare, incavasi la divisione in modo che giunga alla punta del cono senza oltrepassarla. Allora vedesi che quando è finito il cono presenta dodici spigoli uguali e taglienti. Con questo utensile dividesi la paglia, presentandone la punta nel canale della paglia stessa e spingendovelo oltre: esso riduce la paglia in istrisce di una uguale larghezza; si hanno *bric-a-brac* di tutte le divisioni da 3 fino a 24,30, ec. Quando siamo abituati a questo genere di lavoro, è facile ottener sempre strisce della medesima larghezza, impiegando *bric-a-brac* con divisioni più o meno numerose secondo la grossezza della paglia e la larghezza che si è stabilita da principio di dare alle strisce.

De Bernardière adopera utensili simili per dividere le bacchette di vetrice; le riduce in parti molto strette, quindi le passa per una specie di trafile taglienti, nello stesso modo come assottigliansi le canne per fare i PETTINI che servono a tessere le tele. In tal modo riduconsi in laminette molto sottili e strette, sicchè somigliano a grosse fila di appena mezzo millimetro di larghezza. Ecco ciò che costituisce, per così dire, la trama del tessuto.

L'ordito o intelaiatura del cappello è parte di vetrice e parte di balena, cioè alternativamente due fili di vetrice ed un filo di balena. Si sa che quest'ultima sostanza dividesi facilmente in fila di una estrema finezza. Alcuni stromenti adattati a tal genere di lavoro le riducono dapprima quanto più esatte è possibile; poscia si agguagliano con metodi simili a quelli adoperati pel vetrice.

Finito il lavoro tingesi il cappello del color che si vuole; il grigio è quello più di moda. De Bernardière condusse questo genere di fabbricazione ad un grado di perfezione da non poter essere facilmente superato. Ei fabbricò de' cappelli militari di vetrice tinti di nero, assai più leggeri di quelli di feltro.

CAPPELLI *di trecce di seta, lino, cotone*, ec. Dal momento in cui conobbesi in Francia la fabbricazione dei cappelli di trecce di paglia, si cercò di applicare la seta, il lino, il cotone e generalmente tutte le sostanze suscettibili di esser filate, alla fabbricazione dei cappelli. Si fanno trecce con queste sostanze, alla stessa guisa che con la paglia; riunisconsi ugualmente a spire; finalmente si dà loro la solidità necessaria con colla più o meno forte secondo l'uso cui questi cappelli devono servire.

CAPPELLI *di felpa di seta, di borra di seta e di cotone*. La felpa è una stoffa che ha da un solo lato peli più o meno lunghi, senza essere più grossa, nè più

pesante del raso. Qualunque apparecchio le si desse, essa non avrebbe mai bastante corpo, nè solidità per formare un cappello; convenne quindi immaginare uno *scheletro* o fusto che formasse la base del cappello e di cui la felpa non fosse che la coperta.

I Fiorentini furono i primi che ebbero l'idea di fare cappelli di tal sorta: essi sono conosciuti da più di sessant' anni, ed hanno grande smercio a motivo del loro basso prezzo; vennero imitati da varie nazioni: nulla ostante se ne era abbandonata la costruzione, avendovisi conosciuti alcuni inconvenienti. Gli scheletri erano di cartone, l'umido ne guastava la forma, ed ancora li distruggeva: si sostituì al cartone del cuoio sottile e lo si intonacò di vernice per renderlo meno igrometrico ed anzi impermeabile; ma questi cappelli erano molto pesanti, e quelli di paglia immaginati nello stesso paese qualche tempo dopo, leggerissimi e di sì poco prezzo, ne fecero passare la moda.

Sono vari anni che un certo Lonstean prese un privilegio per la fabbricazione di questi cappelli. La forma dello scheletro era di cartone ed il giro di cuoio, il tutto verniciato e coperto di felpa. Questi imitavano benissimo quelli di feltro, ed ebbero un grande smercio per qualche tempo, benchè fossero pesanti. Un altro cappellaio di Parigi immaginò poscia di fare i suoi fusti di tela sottile, doppia ed incollata, il che lo dispensava dal farvi cuciture, le quali in onta a tutte le diligenze del fabbricatore, formavano risalti ed inuguaglianze spiacevoli all'occhio. Ei dà a questi fusti un apparecchio che li rende molto solidi, elastici, e dà loro il pregio della leggerezza. Li copre quindi con un intonaco fatto con olio di lino seccativo e nero di fumo, e li rende in tal guisa impermeabili.

La coperta è di felpa fatta con seta o di borra di seta o di cotone, del color che si vuole. I pezzi di cui è formata sono molto ben cuciti, e si procura che le cuciture siano fatte nei luoghi ove sono meno al caso di essere vedute. Affine di vie meglio celare la cucitura della forma del cappello, invece di farla verticale o paralella all'asse della forma stessa, la si fa a spira in modo che essa trovasi distribuita intorno intorno, e riesce meno visibile. Questa coperta è incollata sopra lo scheletro e forma un tutto con esso, il che accresce la solidità del cappello.

Questi cappelli, tuttora ricercati a cagione della loro gran leggerezza ed elasticità, imitano abbastanza i più bei feltri, ma il loro prezzo è troppo alto.

Copronsi pure di felpa, nel modo che abbiamo indicato, de' cappelli di feltro. Si fa uno scheletro con feltro grossolano e leggerissimo; lo si copre d' un colore ad olio per renderlo impermeabile, e vi si incolla sopra la felpa nello stesso modo che abbiamo indicato per lo scheletro di tela. Questi ultimi cappelli sono molto più pesanti di quelli fatti di tela, i quali somigliano in leggerezza alla paglia.

** Finalmente, si fanno cappelli con lo scheletro di un tessuto assai rado di paglia, che copresi con carta incollatavi sopra, poi con uno strato di color ad olio, e quindi con la felpa. Questi ultimi sono i più leggeri di tutti ed a basso prezzo; il loro difetto però si è che, ricevendo il cappello qualche urto alcun poco forte, la paglia si rompe ed il cappello ne resta difformato e difettoso. *

Cappelli di cuoio. Questo genere di cappelli serve soltanto ai cocchieri, ai lacchè ed a quelli che si espongono alla pioggia, a fine di preservare loro il capo dall' umidità. Questi cappelli sono fatti con cuoio che si ammollisce, ponesi in forme, e cui si dà una ver-

nice elastica, dopo data la forma che si vuole, e che si sono lasciati asciugare perfettamente. Indicheremo i metodi impiegati in quest'arte alla parola CROI MODELLATI.

* CAPPELLO *arricciato*, dicesi quello che ha le tese all'insù.

* CAPPELLO *a tre o a quattro acque*, dicesi volgarmente quello che ha tre o quattro tese rialzate.

* CAPPELLO, chiamano gli stampatori quell'asse che tiene unite da capo le cosce del torchio e gli serve di finimento.

* CAPPELLO *di chiodo di aguto* o simili dicesi la capocchia o parte superiore del chiodo.

CAPPELLO, nelle arti che servonsi del lambicco, è la parte superiore di questo strumento. (L.)

* CAPPELLO, chiamano gli architetti quella specie di copertoio de'condotti dei cammini, posto per iscemar l'apertura o sfogo, acciò il fumo abbia l'uscita più facile.

CAPPELLO, chiamano i razzai una pecie di cartoccio o coperchio conico che ponesi in cima ai razzi, non solo per coprirli, ma per impedire che provino una resistenza troppo forte nell'aria.

CAPPELLO, chiamano i cartai l'asse che unisce i ritti dei cilindri del mulino da carta, simile a quello del torchio da stampa. (L.)

* CAPPELLO *dell'argano*, è quel grosso piano circolare di legno nella cui circonferenza sono vari fori nei quali s'incastrano le aspe per tirar l'argano.

* CAPPELLO, chiamasi la graspa che soprannuota sul mosto quando fermenta.

* CAPPELLONE, chiamano i setaiuoli un grosso pezzo di bronzo o simile, adattato in testa all'addoppiatoio.

* CAPPELLOTTO. Specie di bulletta, così detta per la sua larga capocchia o cappello.

* CAPPELLOZZO. Con tal nome chiamano in Toscana que' piccoli come vasettini contenenti poca polvere fulminante, che, per la loro somiglianza con le capsule de' fiori, vennero chiamati con lo stesso nome in presso che tutte le altre parti d'Italia non che in Francia, ove diconsi *capsules*. Egli è già lungo tempo che s'immaginò di sostituire alla polvere da schioppo la polvere fulminante per innescare i fucili, e quindi alla piastra con la pietra focaia un semplice meccanismo di percussione. Il pericolo però del portar seco una materia sì facilmente infiammabile con detonazione era un gravissimo obbietto. Finalmente si pensò a costruire come un cilindretto di sottilissima foglia di rame, sotto al fondo del quale sono attaccati 0,19 grani di polvere fulminante composta di 100 parti di clorato di potassa, 12 di zolfo e 10 di carbone; oppure una egual quantità di mercurio fulminante, che, secondo alcuni, ossida meno la piastra.

Questo cilindretto o cappellozzo poggiasi sopra un' incudinetta che entra in esso, ed un martello, disposto come il *cane* della piastra comune e cacciato con impeto da una susta, vi batte sopra producendo la detonazione, e quindi l'infiammazione della carica.

I cappellozzi di rame costruisconsi con un sol colpo di bilanciere, e portano ordinariamente di sopra la cifra del fabbricatore; poi si attacca per entro la polvere fulminante. Trovansi vendibili a bassissimo prezzo.

Sommi sono i vantaggi di questi cappellozzi; a confronto dell'innescatura a polvere: i principali sono: 1.° di non accadere che rarissime volte o quasi mai che la carica non prenda fuoco; 2.° di non essere soggetti a bagnarsi in caso di pioggia; 3.° di poter tenere il fucile anche dopo innescato in qualunque posizione

senza tema di far cadere l' innescatura; 4.° di recare una vera economia nella carica essendo provato produr essi un vantaggio di fr. 6,26 per ogni mille colpi a ragione di 2,75 per chilogrammo di polvere. Mille capsule non costando che 3,50, rimane un risparmio di 2,76 franc. Per tutti questi motivi i fucili a cappellozzi fulminanti vanno tutto dì moltiplicandosi, e la fabbricazione di questi cappellozzi diviene ogni dì più l' oggetdi on commercio di qualche importanza. Pel modo di preparare il CLORATO DI POTASSA, la POLVERE FULMINANTE ed il MERCURIO FULMINANTE, ne parleremo in articoli particolari.

CAPPERO. Il cappero è un piccolo arbusto spinoso, che coltivasi nelle provincie meridionali. I suoi fiori sono grandi, rosei ed assai belli. I bottoni dei fiori formano l' oggetto di questa coltivazione. Si tagliano questi bottoni innanzi che sbuccino; si gettano in un aceto forte ed un poco salato, e si confettano. La raccolta di ogni giorno si mette nel vase e vi si aggiunge la quantità di aceto occorrente; così arrestata per sei mesi la fioritora si riproduce continuamente, per cui sempre si raccolgono nuovi bottoni. I capperi raccolti si vendono ad altri che ne fanno la separazione, secondo la loro grossezza, col mezzo di cribri di rame; i capperi più piccoli, sono i più ricercati. Il rame attaccato dall' acido dell' aceto comunica al cappero un color verde, che viene stimato, ma che può essere pericoloso. In commercio si distinguono cinque sorta di capperi, relativamente al loro prezzo, che dipende dalla bontà dell' aceto adoperato, dalla grossezza e dal colore del cappero. Lasciato fiorire il bottone, si può anche confettarne il frutto; questo chiamasi un *peperone di cappero*.

Quest' arbusto cresce nei luoghi più aridi, nelle fenditure dei muri; ama un' esposizione calda e difesa dai venti. Si tengono stesi i ramuscelli, poichè i fiori non ispuntano che sopra essi. Si moltiplicano per barbatelle fatte in autunno, e per radici in primavera. (Fr.)

* CAPPEROTTATA o CAPPILLOTTATA. Sorta di vivanda o manicaretto di carni già cotte e sminuzzate.

* CAPPERUCCIO. La parte della cappa che copre il capo.

* CAPPEZZELLA. Dicono i marinai *cappezzelle* alcuni pezzi di legno squadrati, più o meno curvi, i quali entrano nella composizione delle coste o membri della nave.

* CAPPIO. Nodo che, tirando l'un de' capi, si scioglie (V. NODO).

* CAPPIO *scorsoio*. Sorta di nodo che quanto più si tira, più serra, e che scorre agevolmente volendo strignere e allacciare (V. NODO).

* CAPPIO, dicesi anche quel nastro con che si fa il cappio, e che serve d' ornamento alle vesti o acconciature di capo, in que' luoghi dove si suppone che stia bene l'accoppiatura.

* CAPPONAIA, gabbia, stia o luogo dove stanno i capponi.

*CAPPONE, gallo castrato. (V. POLLAME).

* CAPPONE. Chiamasi in marineria un paranchino formato da un bozzello e dalle palegge della grua di capponе. Il bozzello di questo paranchino termina in un grosso gancio di ferro, il quale si passa nella cicala dell'ancora nel presentarsi a fine di sospenderla e issarla col mezzo di detto paranchino alla grue, il che si dice *capponar l'ancora*.

* CAPPONIERA, chiamasi, nell'architettura militare, una fossa asciutta, scavata in guisa che quindici a venti moschettieri possano tirare senza esser veduti.

* CAPPOTTO. Ferraiuolo soppanna-

to con bavero e senza bottoni, nè occhielli.

* Cappotto, dicesi anche una sopravvesta o mantello con capperuccio ad uso dei marinai, od anche degli schiavi o galeotti, per lo più di panno grosso e ruvido che cuopre loro la vita e la testa.

* CAPPUCCIA, nelle saline è quel monticello di sale stagionato che si alza sull'aione per quindi trasportarlo ne' magazzini.

* CAPPUCCIA (*Lattuga*) (V. lattuga).

* CAPPUCCIAIO. Colui che fa o vende cappucci.

* CAPPUCCINO, chiamansi generalmente in marina con questo nome tutti i pezzi curvi che servono a collegar insieme le varie parti delle navi.

* Cappuccino *dello sprone*: è un bracciuolo, per lo più ad angolo acuto, che con una gamba è inchiodato nella ruota di prua d' un vascello, e coll' altra giace in parte sul tagliamare e in parte sul maschio mediante un' intaccatura.

* CAPPUCCIO (*Cavolo*). *V.* cavolo.

*Cappuccio. E' pure una parte di vestito che portavasi un tempo comunemente, ed oggidì portasi dai frati invece di cappello. Il cappuccio è pur talora parte dei cappotti e serve sempre allo stesso uso.

CAPRA. Alla parola bestiami abbiamo trattato del modo di tenere le capre, della loro utilità, dei loro prodotti, in peli, latte, burro, ec.; finalmente dei loro guasti nei boschi, ove si lasciano pascere. Rimandiamo il leggitore a questa parola, non che all' articolo cascemir ove si troveranno alcune nozioni sui prodotti che danno le capre del Tibet. (Fr).

Capra. Macchina che si destina ad inalzar pesi considerevoli e serve principalmente nelle grandi fabbriche per portare ai piani superiori le pietre, i legnami ed i materiali che vi sono necessarii. Questo strumento lavorasi dal legnaiuolo.

La *capra* è formata di due lunghe travi RB, RC (Tav. VII delle *Arti meccaniche*, fig. 1); queste chiamansi le *braccia della capra*; sono desse riunite con una terza BC, che è più corta, a foggia di triangolo RBC; quest'ultima è posta orizzontalmente vicina al suolo e le braccia sono levate in alto in modo che l'angolo della cima R sia tenuto in alto da cordaggi che attaccansi solidamente ai corpi vicini, e che la capra rimanga immobile e resista agli sforzi della manovra. Quando le località il permettono, adoprasi pure un altro stile AR che puntella la cima contro il suolo e fa che la capra si sostenga sopra tre piedi RA, RB, RC. Quest' ultimo stile è solo unito a cerniera alla cima R, con una grossa cavicchia di ferro, di modo che si può allontanarlo come si vuole dalle due braccia per accrescere la stabilità, o anche levarlo del tutto allorchè non si reputa conveniente il valersene. Inoltre, nelle capre molto grandi si riunisce e si fortifica l' unione dei tre stili con traverse che uniscono le due braccia.

Alla cima R collocasi una carrucola o una taglia; la corda che passa su questa carrucola va ad attaccarsi al peso M che si vuol innalzare; l'altro capo avvolgesi sul cilindro d' un argano orizzontale T chiamato *mulinello*, che può girare col mezzo di una leva L, o con una ruota a cavicchii (*V.* verricello). L'uso di questa macchina comprendesi agevolmente: il cavo ravvolgesi sul mulinello, e, per effetto della potenza che fa girare il cilindro, scema di lunghezza da T in D e M, e fa innalzare il peso M.

Quanto alla valutazione della potenza necessaria per produrre un dato effetto,

siccome la carrucola serve soltanto a cangiare la direzione della forza senza modificarne la intensità (*V.* carrucola), questa potenza, senza l'aiuto del mulinello, sarebbe precisamente nello stesso caso che se la sua azione fosse direttamente impiegata a levare il peso; dovrebbe quindi essere uguale a questo peso M. Ma il verricello cangia questa proporzione; dimostreremo (*V.* verricello), che, non avendosi riguardo all' attrito, *la potenza e la resistenza stanno l'una all'altra come il raggio del cilindro T sta al raggio del circolo descritto dalla forza che fa girare la leva*. E' quindi assai facile calcolare l' effetto che bisogna attendersi da una capra; poichè se la leva L, misurata dall' asse del mulinello fino al punto ove lo afferra la forza, è 8 volte il raggio del cilindro, la potenza potrà innalzare un peso 8 volte maggiore di quello che se non fosse aiutata da questa macchina: un uomo che non fosse capace di sollevare che 50 chilogrammi, ne potrebbe alzare 400. Non bisogna dimenticarsi che gli attriti diminuiscono questo effetto (*V.* attrito).

Ma se, in luogo di una carrucola semplice, adattasi alla cima della capra un sistema di carrucole ossia una taglia, allora questo teorema non si adatta che dopo aver ridotto il peso M nel rapporto stabilito dalla teoria delle taglie. Per continuare l' esempio numerico precedente, supponiamo che l'uso della taglia riduca il peso M al quarto; il sistema della combinazione di questa macchina col verricello darà un effetto 4 volte 8 ossia 32 volte maggiore che se la forza agisse senza l'apparato. L' operaio sopra indicato diverrebbe capace di sollevare 1600 chilogrammi.

Si attribuisce a Regemortes l' invenzione d' un'altra sorta di capra ingegnosissima, che serve a sollevare pesi considerevoli, e ad innalzarli o abbassarli quanto adagio si vuole. Il verricello è formato di due cilindri di diametri disuguali che fanno insieme un solo tutto, e vengono fatti girare tutti e due a un tratto da una leva H (fig. 2). Due carrucole B, C sono collocate alla cima della capra, ed il peso P è attaccato ad una terza carrucola D che ha il suo asse mobile. Il cavo, dopo essersi avvolto sopra uno dei cilindri, passa successivamente sulle carrucole B, D, C, e poscia va ad avvolgersi sull' altro cilindro; questo avvolgimento dei due capi della fune si fa in senso opposto come fa vedere la figura. Comprendesi che se, mediante una forza sufficiente applicata alla leva H, si fa girare il verricello in modo da far avvolger la fune intorno al cilindro più grosso, essa svolgerassi dal più piccolo, cosicchè ad ogni giro del verricello il peso ascenderà d' *uno spazio uguale alla metà della differenza delle due circonferenze*, cioè quanto adagio si vuole (*V.* T. 19 pag. 305 degli *Annales des Arts et Manufactures*). In tal guisa la forza che basta per questo effetto è anch'essa piccolissima, mentre si sa, pel principio delle velocità virtuali, che *la potenza* e *la resistenza stanno fra loro come gli spazi che esse descrivono*. Questa capra ottiene quindi il doppio scopo di alzare o calare masse pesantissime senza bisogno di una gran forza, e di dar loro moti assai lenti; ma non è adattata per innalzare i corpi a grande altezza, nè per operar con sollecitudine.

I carrozzai ed i carradori servonsi anche eglino di un arnese che chiamano parimente *capra*, mediante il quale sollevano le vetture per impedir che le ruote tocchino il suolo e poterle levare, ugnerne l'asse, accumudarne la succola, ec. Questo strumento, fig. 3, al pari di quello, della fig. 1, è formato di tre pezzi di legname riu-

niti a triangolo isoscele (o anche d' un solo che forma la forca): questa unione, alta circa un metro, ossia tre piedi, è fatta per istarsene in piè diritta sul suolo. Alla cima è unito a cerniera un quarto pezzo di legno BC alquanto più corto, mediante una cavicchia di ferro che lo attraversa insieme con le due braccia riunite alla cima; questo pezzo dicesi *bilico*; esso è prolungato d' alcuni pollici e presenta un *calcagno* C al di là dell'asse di rotazione.** Su questo calcagno è attaccato pure a cerniera con cavicchia di ferro un pezzo A lungo da 2 metri a 2,33 (6 a 7 piedi), sulla faccia superiore del quale si fanno varie intaccature obblique.* Quando si vuol far uso di questa macchina, si alza il bilico con che si abbassa il calcagno C e per conseguenza il pezzo A che si fa passare sotto la vettura, o sotto la sala della ruota; poi, premendo con forza abbasso la cima B del bilico, questa si abbassa ad il calcagno C, rialzando il pezzo A, spinge in alto la vettura. Questo bilico è una vera leva, il cui punto d' appoggio è 2 o 3 piedi distante dal suolo; e siccome legasi il bilico sulla traversa I, che è vicina al suolo, ed il calcagno compresso dal peso non ha altra azione eccetto che quella di allontanare il bilico da quella traversa, così la macchina tiene la vettura sollevata, ed è facile smontare la ruota per cangiarvi la grascia o accomodarla.** Le intaccature fattevi sul pezzo A impediscono alla vettura di sdrucciolare lungo quel piano inclinato. Per attaccar il bilico B alla traversa I accostumasi attaccar al primo una catena ed un gancio alla traversa. In tal guisa assicurando la catena in uno o in un altro anello, il bilico sta più o meno vicino alla traversa I e la vettura più o meno alta da terra.*

Adoperansi pure capre il cui bilico ha 5 a 6 piedi di lunghezza per sollevar le vetture cariche, mentre la leva dà un maggior vantaggio alla potenza. Quando impiegasi quest' ultima macchina dopo sollevata la sala, vi si passa sotto un cavalletto che sostiene la vettura alta da terra fino a tanto che sia riaccomodata. Il CRICO adoprasi anch' esso al medesimo uso (V. questa parola).

CAPRA. I carradori, legnaiuoli ed altri danno pure questo stesso nome ad una specie di cavalletto fatto di due X o croci di sant'Andrea uguali, riunite paralelle una all' altra da un pezzo di legno lungo due piedi e mezzo circa. Quest' utensile serve per poggiar sopra i pezzi di legno che si vogliono segare per traverso. (Fr.)

CAPRA, chiamano i CUOIAI e gli altri operai che lavorano i cuoi uno strumento su cui ragguagliano le pelli che essi lavorano. E' desso una specie di cavalletto, alla parte superiore ed alla traversa del quale è tesa una corda, sotto la quale fissasi la cima d' un cuoio, l' altro capo del quale è attaccato con una tanaglia alla cintura. In tal modo l' operaio può come vuole alleutare o stirare la pelle a mano a mano che la raschia o ragguaglia col ferro.

* CAPRA, chiamano i PETTINAGNOLI il legno su cui si fissa l' osso, corno o simili che si vuole spianare col parone.

* CAPRA, chiamano i muratori ed altri artefici un arnese formato d'una travetta piana o travicello posato per lo piano o a pendìo sopra tre e talvolta sopra quattro piedi, a guisa di trespolo, a uso di regger ponti o palchi posticci, che si fanno a chi dipigne mura, o fa altro lavoro intorno agli edifizi, e servono ancora a molti artefici, sebbene talvolta con qualche piccola varietà nella forma per usi diversi.

* CAPRA *da alberare*. V. CLUVIE.

* **CAPRAGGINE** (*Ruta-Capraria*).

Erba o frutice detta altrimenti *Luvanese* ed in alcune parti d'Italia *Galega*, assai simile al fieno greco che si semina nelle piagge e se ne fa soverscio per ingrassare il terreno, in cui si vuole seminarvi il grano.

* CAPRAIO o CAPRARO. Guardiano o custode delle capre.

* CAPRATA, dicesi un lavoro fatto a foggia di capra di legname, in luogo de' pignoni.

* CAPREUOLI, chiamano gli architetti quelle membra degli ornamenti del capitello, dette anche *cartocci*.

* CAPRONA, dicesi la lana ruvida e grossolana.

CAPRUGGINE, CAPRUGGINARE, CAPRUGGINATOIO. Il BOTTAIO chiama *capruggine* la intaccatura che fa alla cima delle doghe per ricevere i fondi.

La parola *caprugginare* indica l'operazione di far la *capruggine*.

Lo stromento di cui l'operaio si serve per fare la intaccatura, la quale indicasi col nome di *capruggine*, dicesi *caprugginatoio*. E' questo una specie di di GRAFFIETTO di legno, il cui regoletto appoggiasi sulla cima delle doghe, ed il cui ferro, tagliato a foggia di sega, fa l'intaccatura. Questo ferro ha per manico un pezzo di lamina di ferro nè se gli dà che il rilievo conveniente acciò la iscanalatura non riesca troppo profonda, senza questa precauzione, la doga non avrebbe in quel punto forza bastante e si romperebbe. Non si suol dare alla capruggine se non che tre linee di profondità. E' ancora importante che le doghe siano incavate in modo uniforme, e che la profondità della scanalatura sia uguale in tutta la circonferenza della botte; poichè la doga che fosse più incavata delle altre, non offrirebbe bastante solidità in questo punto e si spezzerebbe senza dubbio. Questo si è il motivo per cui non lasciasi al ferro che il risalto necessario talchè subito che la lamina di ferro viene ad appoggiarsi sul legno, il ferro non morde più.

La parete esterna della scanalatura della capruggine è perpendicolare alla superficie della doga, mentre la parete interna è alquanto inclinata.

Prima di scavare la scanalatura della capruggine, il bottaio ha la cura di ben ragguagliare la cima delle doghe. Per giungervi facilmente, ei dirizza la sua botte sopra una superficie piana, ed esamina se tutte le doghe poggiano bene su questa superficie; caso che nò, fa scendere a colpi di maglio quelle che non vi poggiono. Allora, o colla sega, se vi è una gran differenza, o con la pialla, sa ve ne ha poca raddrizza tutta la superficie: questo è ciò che dicesi *aggiustare la capruggine*.

Dopo ciò, ei prende il capruggìnatoio, poggia la parte piatta o il regoletto sulla cima delle doghe, col ferro rivolto verso l'interno della botte, nel luogo che ha stabilito per la scanalatura della capruggine, e facendo mordere questo ferro circolarmente, eseguisce questa scanalatura in modo che essa risulti paralella alla cima delle doghe. Lo stesso fa all'altro capo con le medesime precauzioni. Dopo ciò la botte è *caprugginata*, ed al caso di ricevere i fondi. (L.)

* CAPSULA, presso i botanici è quella parte del fiore che racchiude i semi, come in una cassetta. I Toscani la dicono *cassula*.

* CAPSULA, per somiglianza a quella dei fiori, diconsi in varie parti d'Italia quelli che i Toscani chiamano CAPPELLOZZI *fulminanti* (V. questa parola).

CARABINA. Arma da fuoco ad uso delle truppe leggere, sì a piedi che a cavallo. La carabina non differisce dalle altre armi da fuoco se non se per la sua canna che è ad un tempo più grossa e

più corta, e pel suo interno che è scanalato su tutta la sua lunghezza ad elice, di un terzo o un quarto circa di obbliquità, rapporto alla direzione dell'asse. La carabina caricasi a palla sforzata, ed è perciò munita d' una grossa bacchetta d' acciaio. L' accesso del diametro della palla sul calibro della canna, fa che la scanalatura di quest' ultima trovasi impressa sul giro della palla, quando questa è giunta al fondo. Essa presenta una maggior resistenza all' esplosione della polvere, e ne riceve quindi un urto più violento; nell' uscire, la scanalatura le fa prendere un movimento di rotazione sopra sè medesima, ch' essa conserva lungo tutto il cammino, e contribuisce a meglio mantenerla nella sua direzione di prima. Di vero è cosa riconosciuta che una carabina tira con più giustezza e più da lunge di un fucile comune.

La fabbricazione delle carabine è compresa in quella delle ARMI DA FUOCO e dei FUCILI (V. queste parole). Le scanalature dell'interno della canna si fanno mediante una macchina che ha molta somiglianza a quella che serve a scanalare la superficie d'un cilindro (V. la parola SCANALATURA). E.M.

* CARADA. Sorta di tabacco, di cui ve ne hanno due qualità, cioè il *caradà fiore*, e *caradà foglietta* (*V.* TABACCO).

* CARAFFA. (*V.* GUASTADA.)

* CARAMUSSALE. Sorta di nave, od è vascello quadro da mercanzie con poppa assai alta, usato dai Turchi.

* CARATARE. Pesare co' carati, cercare quanti carati pesa una mercanzia, dicesi particolarmente delle gioie e dell' oro.

CARATELLANTE. È il nome che si dà all' operaio che prepara le aringhe, le sala, le sventra e le imbarila.

Quasi tutti gli scrittori si accordano nell' attribuire a Ber Helz l' invenzione dell' arte di salare e sventrare le aringhe. Questo è un grave errore, poichè titoli numerosi e autentici non permettono dubitare, che, più di quattro secoli prima di Ber Helz, gli Olandesi, gli altri popoli del Nord ed anche quelli della Manica esercitavano questa industria. Bensì da Ber Helz fu introdotta in Olanda l' arte di sventrare le aringhe soltanto, cioè di vuotarle delle interiora, più soggette alla putrefazione. Ecco il suo metodo, che seguesi tuttavia oggidì, e da lui appreso senza dubbio dai Danesi o dai Norvegi.

« Dacchè le aringhe sono pescate, l'operaio le spara e ne trae i visceri, non lasciandovi che i latti e le ovaie, le mette nella salamoia per 12 o 15 ore, poi le fa sgocciolare. Finita questa operazione, si mettono nei barili, cioè si dispongono per istrati, coprendole di sale. Il barile viene chiuso in maniera che non possa fendersi; altrimenti le aringhe non si conserverebbero.

» Quando il battello peschereccio ritorna dal porto, i barili si sbarcano e si trasportano presso il maestro salatore. Questo sala di nuovo; e la nuova salagione è l' oggetto più importante del metodo Olandese, poichè ha per iscopo d' impedire la putrefazione dell' umore carico di linfa e di sangue. Questa operazione dipende da un metodo per cui l' olio contenuto nell' animale, potendosi mescere coll' acqua od essendo in uno stato saponaceo, viene preservato dall' azione dell' aria per cui è meno soggetto a rancidire.

» Tostochè le aringhe restarono nei barili quanto basta per isceverarsi dalla linfa e dal sangue, si vuotano sopra grandi tavole un poco inclinate, costruite in modo che questo liquore si raccolga in un tino posto al di sotto della tavola; si versa il liquore in una

» caldaia di ferro, si fa bollire, si schiu-
» ma durante l' ebollizione, finalmente si
» versa la una tinozza di legno ove si
» lascia raffreddare.

» Si prendono i latti di 30 aringhe
» per ciascun barile, si triturano in un
» mortaio di pietra, vi si aggiunge un
» poco del liquore di cui si è parlato;
» si continua a triturare e se ne aggiun-
» ge nuovamente finchè il miscuglio ab-
» bia l'apparenza di un' emulsione o di
» un liquore saponaceo; allora lo si ver-
» sa nella tinozza e si mesce il tutto in-
» sieme.

» Preparato così il liquore, si strati-
» ficano le aringhe nei barili, si compri-
» mono fortemente per modo, che cia-
» scun barile ne contenga circa un terzo
» più di quello che ne conteneva nella
» prima operazione.

» Empiuti i barili, si versa pel foro del
» cocchiume la salamoja bollita, finchè la
» capacità ne sia perfettamente ripiena e
» le aringhe ne sieno interamente impre-
» gnate; allora si conficca il cocchiume,
» ed i barili di aringhe sono in tal modo
» allestiti.

» Alla voce ARINGA abbiamo fatto co-
» noscere una seconda preparazione che
» si dà a questo pesce, quella cioè di
» fumarlo. (L.)

CARATELLO. Botticella di varie for-
me, ma per lo più lunga e stretta. Cara-
telli diconsi pure que' barili in cui sti-
vansi le aringhe dopo apparecchiate e sa-
late. Quindi colui che eseguisce tale o-
perazione dicesi CARATELLANTE (V. que-
sta parola). (L.)

CARATO. Nome di un peso che ser-
ve per i diamanti, l' oro ed altre so-
stanze preziosissime. La parola *carato*,
viene dal nome della fava d' una specie
di erytrina del paese di Shangallas in
Africa, ove si fa gran commercio d'oro.
In quel paese questa pianta chiamasi
kuara, voce che significa *sole*, perchè le
sue frutta ed i suoi fiori sono d'un vivo
color rosso di fuoco. Siccome i semi sec-
chi di questo legume sono sempre all'in-
circa dello stesso peso, così i selvaggi di
quel paese se ne servirono da un epoca
immemorabile per pesar l'oro. Queste
fave furono poscia trasportate nelle Indie,
ove, adoperaronsi da principio a pesare i
diamanti. Il *carato* è un peso immagina-
rio composto di quattro grani alquanto
più leggeri di quelli a peso di marco,
mentre vi vogliono 74 grani $\frac{1}{56}$ di *ca-
rato*, per equivalere a 72 grani di dram-
ma d' oro. Ognuno di questi grani di
carato suddividesi in mezzi, quarti, ot-
tavi e sedicesimi. Il *carato* paragonato ai
pesi metrici, equivale a 2$^{decigr.}$, 0654.

CARATO. E' pure un peso di conven-
zione, che serve ad esprimere il titolo
dell' oro. Quando esaminasi dell' oro re-
lativamente al suo grado di purezza, con-
siderasi la di lui massa, qualunque sia il
suo peso reale come divisa in 24 parti
uguali, ognuna di questa parti chia-
masi *carato*: dal che ne viene, che se
l'oro è assolutamente puro nè contiene
veruna lega, dicesi ch'esso è a 24 carati.
Se contiene un ventiquattresimo di lega,
è oro a 23 carati, non contenendo che
23 parti d' oro, e così di seguito. (L.)

In oggi l'oro che dicevasi di 18,20,
e 22 carati, dicesi di 750,840, e 920
millesimi di finezza, e questi sono i tre
titoli riconosciuti dalla legge (*V.* ORO).
(L*****R.)

* CARATO, dicesi pure in commercio
quella porzione in cui si divide un im-
presa sociale qualunque, e corrisponde
alla voce AZIONE.

CARATTERI *da stampa*. Ogni ca-
rattere da stampa è un paralellopipedo
metallico, ad una estremità del quale è
intagliata in rilievo una lettera o qualche
altra figura impiegata alla stampa dei li-

bri. La lega che si adopera per fare questi caratteri è composta, come vedremo alla parola LEGHE, di antimonio e di piombo; veggasi pure l'articolo FONDITOR DI CARATTERI. Alla parola TIPOGRAFIA indicheremo il modo di riunirli per formare con un piccolo numero di caratteri, tutte le parole, usate in tutti i linguaggi.

L'invenzione dei caratteri mobili nella tipografia è sì rilevante, che varie città si disputarono la gloria di aver veduto nascere nel loro seno quegli uomini ingegnosi che furono i primi a concepirne l'idea. L'opinione più generale vuole che si accordi quest'onore alla città di Magonza.

Giovanni Guttemberg, di Magonza, è il primo che abbia avuto l'idea della stampa. Verso l'anno 1440 avendo fatti varii tentativi che non ottennero l'effetto che ei ne sperava, ricorse a Giovanni Faust o Fust, uomo ricco, suo compatriotto. I loro sforzi uniti non produssero tuttavia che effetti molto imperfetti, ed i primi loro lavori si ridussero a intagliare de' *caratteri* sopra tavole di legno, cosa che i Chinesi avevano fatto prima di loro. Associaronsi poscia Pietro Schoeffer domestico di Giovanni Faust, di cui poscia divenne genero. Questo nuovo socio, molto più intelligente ed industrioso, fece loro notare il vantaggio dei *caratteri mobili*; eglino li fecero dapprima di legno; poscia a forza di ricerche, Schoeffer immaginò d'intagliare dei punzoni, con cui coniò matrici alle quali sovrapposе una forma, in cui colò del metallo fuso; questa idea fortunata diede origine alla stampa. La prima opera che si crede essersi stampata con questi *caratteri* è una Bibbia latina, senza data, in due volumi in foglio. Questo lavoro fu eseguito fra gli anni 1450 e 1455.

Nella tipografia non si distinsero per molto tempo che due sorta di *caratteri*; il *carattere tondo* o *romano* ed il *carattere corsivo* o *italico*. Da alcuni anni se ne introdussero tre altre specie. Questi nuovi caratteri imitano alcuni generi di scritture a penna. La prima può dirsi *scrittura cancelleresca*, essa dividesi in *bastarda*, *francese* e *inglese*. La seconda è la *rotonda*. La terza è la *gotica*.

La proporzione dei caratteri non fu sempre esattissima, ogni fonditore facevasi una regola particolare, nè vi aveva veruna conformità, talchè fino a Didot padre, vi aveva una estrema confusione nella grandezza del corpo dei varii *caratteri*. I più bei modelli di questo genere sono i caratteri di Baskervillè, di Gand, di Waffard e principalmente quelli di Firmin Didot. Dobbiamo a quest'abile intagliatore, la cui riputazione, è universale, i particolari che siamo per dare su tale argomento.

Per fondarsi sopra una base fissa, Didot avolo di Firmin, divise la linea del piede reale in sei parti uguali che chiamò *punti*, ed è su questa base che egli stabilì la *grandezza del corpo* (a) di questi caratteri. Firmin Didot ritiene la stessa base e si vede che non discostandosi da essa sarà sempre facilissimo d'intendersi, e conoscere per questa sola indicazione, la grandezza del carattere che si vuole o si può impiegare.

Altra volta si distinguevano fino a 22 sorta di caratteri, dei quali crediamo inutile dare neppure il nome. Ci limiteremo a quelli che fabbricansi nella bella fonderia di Firmin Didot, che verranno senz'altro col tempo adottati generalmente, a motivo della loro nitidezza e bel-

(a) Chiamasi *grandezza del corpo* la altezza del carattere, che comprende l'occhio, come nelle lettere *o*, *e*, *m*, ec. che non hanno code; più le code superiori, come nella lettera *d*; più anche le code inferiori, come nella lettera *q*.

lezza e della facilità che offrono a leggersi. Questi caratteri non sono che 12. Non bisogna dimenticarsi che le cifre con cui si distinguono, indicano il numero di punti o sesti di linea per la grandezza *del corpo*, ossia altezza totale del carattere.

1.°—5,0 *parigino*; è il carattere più minuto. Questa espressione significa che la grandezza del corpo del *parigino* è di 5 punti, ossia cinque sesti di linea

2.°—6,0 *nompariglia*, vale a dire 6 punti, o una linea.

3.°—7,0 *mignone*, cioè sette punti, ossia una linea e un sesto.

4.°—7 *e mezzo*, *corpo* 8; questa espressione indica che la forza del corpo è di 8 punti, ossia una linea e un terzo, e che l'occhio è piccolo come se la grandezza del corpo non fosse che di sette punti e mezzo, ossia una linea e un quarto.

5.°—8, o *gagliardo*, vale a dire otto punti o una linea e un terzo. La grandezza del corpo è la stessa che nel carattere precedente, ma l'occhio ne è più grosso.

6.°—9, o *piccolo-romano*, vale a dire nove punti, ossia una linea e mezza.

7.°—10, o *filosofia*, cioè dieci punti, o una linea e due terzi.

8.°—11, o *cicerone-poetico*. Il corpo di questo carattere ha la stessa grandezza di quello del segnente, ma l'occhio ne è più piccolo, nella stessa proporzione del num. 4.

9.°—11, o *cicerone*, vale a dire undici punti, o una linea e cinque sesti.

10.°—12, o *sant'agostino*, cioè dodici punti, o due linee.

11.°—14, o *grosso testo*, vale a dire 14 punti, o due linee e un terzo.

12.°—16, o *grosso-romano*, cioè sedici punti, o due linee e due terzi.

Queste proporzioni sono comuni sì al carattere tondo, come al corsivo.

Oltra a questi caratteri, che sono impiegati nella stampa pel testo delle varie opere, ve ne ha di una maggior grandezza di corpo, che servono soltanto pei titoli e pegli avvisi. Questi sono, 1. il *piccolo-parangone*, la grandezza del cui corpo è uguale a due volte quella del *piccolo-romano*; 2. il *grosso-parangone* (una *filosofia* ed un *piccolo-romano*); 3. il *piccolo-canone* (due *sant'agostino*); 4. il *grosso-canone* (due *grosso-romano*).

Pel greco e per le lingue straniere, seguonsi esattamente le medesime proporzioni.

Firmin Didot fondè pure caratteri che imitano perfettamente la più bella scrittura cancelleresca. Abbiamo sott'occhio prove dei caratteri più in uso; non si può veder nulla di più esatto e di più regolare. 1. Della *bastarda* e della *francese* di 48 e di 120 punti; 2. dell'*Inglese* di 16, 20, 28, 36, 48, 56, 84 e 120 punti; 3. della *rotonda* di 10, 14, 20, 28, 36, 56, 70, 84 e 120 punti; 4. della *gotica* di 48 e 84 punti. Oltre alle dimensioni che abbiamo indicato, eseguisconsi in questa bella fonderia gli stessi caratteri in qualunque proporzione si desidera: la incisione a bulino, non può offrir nulla di più perfetto e specialmente poi di tanta regolarità.

I caratteri onde abbiamo parlato non sono i soli adoperati; havvene ancora altri particolari pei segni algebrici, le cifre arabe, ec. ec. Questi caratteri corrispondono per la *grandezza del corpo*, a quelli che abbiamo descritti, il che è indispensabile affinchè i caratteri siano tutti esattamente sopra una linea retta.

I *coratteri* per le lettere più grosse di quelle che si sono indicate si fanno comunemente di legno; la loro grandezza non ha limiti: queste lettere servono per affissi.

Fino ad ora non abbiamo parlato che

dei caratteri che adopransi nella lingua italiana e servono ancora per la lingua latina. I Francesi, gl' Inglesi, gli Americani, ec. adoprano gli stessi caratteri; ma vi sono molte nazioni che hanno caratteri particolari e loro proprii; fabbricansi alla stessa guisa e con la medesima lega: ci dispenseremo dal darne quivi la descrizione e quelli fra i nostri leggitori che brameranno conoscerli, possono consultare il primo volume delle Arti e mestieri dell' Enciclopedia metodica che dedicò 25 tavole a questa spiegazione.

Oltre ai caratteri di cui si disse, e dei quali deve esser provveduta una tipografia ben piantata, essa tiene ancora varie grandezze di caratteri greci che adopransi spessissimo, principalmente nelle annotazioni de' libri italiani o latini.

La tipografia reale possede una collezione compiuta dei caratteri di tutte le lingue conosciute; è in questo solo stabilimento che si fanno stampare le opere in cui v' entrano caratteri stranieri.

La stamperia stereotipa servesi di caratteri che non differiscono quanto alla loro forma da quelli usati nella stamperia comune: faremo conoscere quanto si riferisce a questa nuova arte alle parole Improntare (*a*), Politipia, e Stereotipia.

Da circa cinque lustri si fecero varii tentativi più o meno fortunati relativamente ai caratteri da stampa dei quali ci stiamo occupando. Nel 1804 Vinsard di Parigi prese un privilegio esclusivo per caratteri da stampa che chiamò *amapoligrammatici*. Ei riunì sopra il medesimo pezzo di metallo varie lettere formanti una sillaba o un monosillabo di quelli che s' incontrano più spesso nel discorso, ad oggetto di abbreviar la composizione. Sembra che questo sistema non abbia ottenuta la piena riuscita che ne sperava il suo autore; non si vede che veruno stampatore l'abbia addottato. Gli Inglesi avevano molto tempo prima concepita la stessa idea.

Nel 1809 Poterat, partecipò alla Società d' incoraggiamento di Parigi, un metodo meno dispendioso di quello seguito comunemente: egli fece de' caratteri che sono in rilievo da un capo, ed incavati dall' altro, fatta la composizione come al solito ei rivolta la tavola e ne fa un impronta (*cliché*). Ei non impronta che due linee ad un tratto; il che è vantaggioso sotto varii rapporti. La lettera incavata è battuta sul rame saldato al metallo, su cui è la lettera in rilievo. Con questo metodo si ha il vantaggio di stampare sempre le opere con caratteri nuovi e di conservare le forme quanto a lungo si vuole. Bisogna a dir vero aggiungervi alle spese ordinarie la spesa per l' impronta (*clichage*); ma i vantaggi di avere un carattere nuovo e quello di un tipo invariabile devono anch' essi valutarsi per qualche cosa.

Nel 1812 Augusto Delalain, parigino, immaginò di render solidi i caratteri da stampa. Per ottenere tale effetto, egli aggiunse ad ogni lettera, ad ogni spazio, ad ogni quadrato, ec. un dente rotondato che pone alla altezza dell' intaccatura, ma sul lato opposto; questo dente è destinato ad entrare nell' intaccatura della lettera vicina, dal che ne segue, che servendosi di questi caratteri, tutte le lettere d' una forma sono addentate le une nelle altre, e che dopo aver dato l'inchiostro sulla lettera il mazzo o il rotolo, non può levar via nessun carattere. Una forma composta con questi nuovi carat-

(*a*) Non sapressimo come rendere in italiano la voce *Clichage*, della cui equivalente manchiamo. Non abbastanza arditi per inventare una nuova voce, vi abbiamo sostituito il verbo che indica l'effetto del *clichage*. (G.M.)

teri è più solida delle comuni. Delalain diminuì l'altezza delle sue lettere; ei non dà loro che quattro linee e mezza (1 centimetro), invece di 10 linee e mezza (24 centimetri) che esse hanno comunemente. Questo metodo è quindi più economico; ** esso ha inoltre il vantaggio di rendere impossibile lo sbaglio di porre una lettera rovescia, come spesso succede coi caratteri soliti. *

Lo stesso Poterat che abbiamo nominato più addietro, immaginò anche caratteri mobili per la stampa delle carte geografiche. Periaux di Rouen fece alcuni saggi per lo stesso oggetto. I metodi impiegati da questi autori non sono ancora abbastanza perfetti, perchè li facciamo conoscere. (L.)

* **CARAVELLA.** Sorta di nave rotonda, utile, sì a portar carichi, sì ancora a combattere. Usansi specialmente da' Portoghesi.

* **CARBONAIA.** Buca o fossa, dove si fa il carbone (V. CARBONE DI LEGNA).

* **CARBONAIA**, dicesi quel fosso che si fa lungo la mura delle città o simili. Forse dal latino *corbona*.

* **CARBONAIO.** Maestro di far carbone (V. questa parola), o colui che lo vende.

* **CARBONARA**, dicesi volgarmente in marina la vela di straglio di mezzana.

* **CARBONATA**, o **ARROSTICIANA**, dicesi una fetta di carne porcina insalata, cotta in su' carboni o nella padella.

CARBONATI. I carbonati risultano dalla combinazione degli ossidi coll'acido carbonico. Questo genere di sali si divide in due serie; i carbonati neutri ed i sotto carbonati, che differiscono per la proporzione di acido che contengono. Nei carbonati neutri, la base contiene il quarto della quantità di ossigeno contenuta nel loro acido, e nei sotto carbonati, il rapporto è di 1, 2.

Il carattere generico dei carbonati è di produrre una viva effervescenza allorchè si gettano polverizzati in un acido qualunque. Risulta da questa decomposizione, da una parte dell'acido carbonico che si svolge allo stato di gas, e dall'altra un sale formato dalla combinazione della base del carbonato e dell'acido adoperatosi. Potrebbesi anche citare come carattere distintivo dei carbonati, la facile loro decomposizione, esposti che sieno al fuoco; ma bisognerebbe eccettuare i sottocarbonati di potassa, di soda, di barite e di stronziana, che non sono dotati di questa proprietà generale.

I carbonati neutri sono appena conosciuti, ed in conseguenza assai poco usati. I sotto carbonati al contrario sono comunissimi, e formano essi soli gran parte della massa del globo. Essi vengono adoperati in una moltitudine di usi, e la loro storia tanto riguardo alla scienza che all'industria, è una delle più importanti e merita particolare attenzione. Cominceremo pertanto questo articolo da essa, riserbandoci d'indicare infine, ciò che riguarda i carbonati neutri.

Sottocarbonati. Per non estenderci oltre i confini voluti da quest'opera, non tratteremo che delle specie più conosciute ed usate in chimica, in medicina o nelle arti.

Sottocarbonato d'ammoniaca. Questo sale è uno dei prodotti costanti della decomposizione di tutte le materie animali sottomesse all'azione del fuoco; ma siccome in tal caso esso trovasi unito ad un olio estremamente fetido, dal quale non si può purificare, come si farebbe degli altri sali, attesa la sua grande volatilità, ne segue che non si può servirsi di questo mezzo diretto, a preparare il sotto carbonato d'ammoniaca, quando vogliasi ottenerlo scevro d'ogni materia estranea. Il sotto carbonato d'ammoniaca

bianco, del commercio, è sempre il prodotto della decomposizione d'un altro sale ammoniacale mediante un sottocarbonato. Per prepararlo adoprasi ordinariamente il sale ammoniaco venale, scegliendo il più bianco ed il più secco. In otto parti di sale ammoniaco si mettono dieci parti di creta la più secca e lavata; fatto il miscuglio, lo s' introduce in una storta di gres lutata, oppure in un apparato di ghisa, secondo la quantità che se ne vuole fabbricare. Si adatta alla storta un recipiente di piombo che abbia una canna nella sua parte superiore, oppure un' anfora ordinaria perforata al suo fondo: questo recipiente dev' essere immerso in una tinozza, nella quale si possa mantenere una corrente di acqua fredda (*V.* tav. II. *Arti Chimiche* fig. 1), si lutano diligentemente tutte le giunture dell'apparato, si adatta una caviglia mobile all'apertura del fondo, poi si procede all'operazione, cominciando da un calore moderato, principalmente se adoprasi una storta di gres. La temperatura cui converrà giungere, sarà quella in cui i vapori potranno venir condensati a proporzione che si avolgono, e si dovrà necessariamente rallentare il fuoco tutte le volte che, togliendo la caviglia posta all'estremità dell'apparato, si vedrà spandersi subitamente il vapore al di fuori. Si giudicherà al contrario chè l'operazione procede convenientemente, allorchè i vapori non saranno scaccisti fortemente da quest' apertura, e si vedrà formare nell' interno una densa nube nella quale non si scorgerà che una leggera ondulazione. Un altro indizio che può servire di guida all'operatore, è la temperatura del recipiente, perchè essa è sempre relativa alla quantità de' vapori che si svolgono; e ciò indica in conseguenza se devesi aumentare o rallentare il fuoco. A misura che si opera la decomposizione, essa diviene sempre più difficile, ed è necessario aumentare la temperatura. L' operazione si avvicina al suo termine, allorchè i vapori si spingono fortemente e non sono più nebulosi, ma trasparenti, il che dipende dalla grande quantità di vapori d' acqua che si produce a questo momento. Finalmente l'operazione è terminata del tutto, allorchè, continuando il fuoco nel fornello, il recipiente si raffredda ad un tratto. E' utile non ispingerla tanto, ed arrestarla anzi quando si vede svolgersi il vapore d'acqua, poichè questo discioglie parte del prodotto condensato nel recipiente, e d' altronde, la piccola quantità di carbonato d' ammoniaca che ottiensi allora, non compensa il combustibile che bisogna adoperare.

Terminata l' operazione, si lascia raffreddar l' apparato e si smonta. S' esso è di terra lo si rompe, e trovasi la parte superiore ricoperta di bellissimo carbonato translucido, bianco e secchissimo della spessezza di circa due pollici, se si operò sopra quantità convenienti. Il sale condensato nella parte inferiore è sempre un poco umido e colorito; conviene tenerlo a parte per essere rettificato Gessard farmacista fabbricatore, proposa (Bolletino di Farmacia, t. II) di sottomettere tutto il prodotto ottenuto alla rettificazione. Questa si può ommettere quando abbiasi cura di adoperare le materie prime assai pure. Il loro maggior prezzo trovossi compensato dalle spese occorrenti per la rettificazione, e sovrattutto dalle perdite inevitabili. V'ha sempre, qualunque precauzione si prenda, una quantità considerabile di sottocarbonato d'ammoniaca decomposto, e lo svolgimento del gas ammoniacale è sì rapido, che diviene insopportabile all' operatore. Gessard propose di far passare questo gas attraverso l'acqua col mezzo di tubi; ma il carbonato li ostruisce pronta-

mente, sicchè bisogna mutarli ad ogni istante. Il sottocarbonato che si ottiene in tal modo è meno odoroso, perchè perde una grande quantità della sua base.

Vedesi chiaramente che il prodotto ottenuto in questa operazione, dipende da una doppia decomposizione pel cambio rispettivo delle basi e degli acidi. Ciò non proviene unicamente dall' influenza della affinità, poichè anche riprodurrebbonsi i due sali primitivi adoperati, cioè il sale ammoniaco e il carbonato di calce, mescendo le dissoluzioni dei due sali risultanti dalla decomposiziona reciproca, che sono il muriato di calce ed il carbonato d'ammoniaca. Questa differenza dipende evidentemente dalla influenza delle circostanze nella quali si opera. In questo caso il calorico determina la formazione di un composto volatilissimo, nell' altro la coesione determina il prodotto il più insolubile che si possa ottenere, come è il carbonato di calce.

Il sottocarbonato d'ammoniaca ha l'odore dell' ammoniaca, il quale dipende dall' eccesso di essa. Gli antichi, ignorando in esso l' esistenza dell' acido carbonico, lo chiamavano *alcali volatile concreto*, per distinguerlo dall' ammoniaca, cui aveano dato il nome di *alcali volatile fluore*. Il sottocarbonato d' ammoniaca, benchè volatile alla temperatura dell' acqua bollente, può nondimeno ottenersi cristallizzato col raffreddamento; basta a tale oggetto saturarne l' acqua al calore del bagno-maria, dai 60° agli 80° centigradi. Si feltra la soluzione; si depongono col raffreddamento un gran numero di cristalli trasparenti, granellosi, senza forme determinate. In questo stato vendesi sotto il nome di sal volatile d' Inghilterra.

Adoprasi molto il sottocarbonato d'ammoniaca nei laboratoi di chimica; esso è un ottimo reagente per riconoscere certe sostanze, ed è sovrattutto prezioso per la sua proprietà di disciogliere alcuni ossidi, e perchè si può a volontà discacciarnelo, essendo sommamente volatile. Si consuma una grande quantità di questo sale per render più acuto l' odore del tabacco. E' stato dimostrato infatti, che l' ammoniaca è il veicolo naturale di un gran numero di odori, e ciò si verifica particolarmente pel tabacco, come dimostreremo trattando di questa pianta. L' energia del suo odore è singolarmente accresciuta dall' alcali volatile; lo stesso avviene pel muschio e per molte altre sostanze. Finalmente, il sottocarbonato d' ammoniaca adoprasi spessissimo nell' arte del cavamacchie, non solo per le macchie di untuosità, ma anche per togliere quelle prodotte dagli acidi. Questo è il miglior mezzo da usarsi, perchè, distruggendo l' effetto dell' acido, non ne produce un altro non meno nocivo, come avviene adoperando gli alcali fissi.

Il sottocarbonato d' ammoniaca risulta dalla combinazione di due volumi di gas ammoniaco ed un volume di acido carbonico, ossia d' un atomo d' acido e d' un atomo di base; ed in peso di 56,41 di acido carbonico, e 43, 59 di gas ammoniaco. Questa è la sua composizione in istato perfetto. Ma quello del commercio contiene sempre 10, o 12 per 100 di acqua, e varia inoltre secondo la temperatura alla quale si ottenne; più fu riscaldato, meno contiene di ammoniaca.

Sottocarbonato di barite. Questo sale esiste in natura e trovasi anche in filoni molto abbondanti. Il dottor Withering fu il primo a trovarlo ad Anglesarch nel Lancashire in Inghilterra e ne fece conoscere la composizione; perciò il celebre Werner ha dato a questo minerale il nome di *Witerite*: dipoi fu trovato in mol-

ti altri luoghi. La viterite si presenta più d'ordinario sotto forma di masse o concrezioni di tessuto fibroso, translucide e di color biondo, analogo a quella del corno. La sua forma primitiva è un romboide ottuso; si accosta al solfato di barite per la sua densità; ma ne diversifica per la sua composizione, la sua struttura, la sua solubilità nell'acido nitrico diluito, ed anche per la sua infusibilità al cannello.

Il sottocarbonato di barite naturale, adoprasi in Inghilterra per distruggere i sorci; e si usa nei laboratoi per ottenere alcuni sali di barite. Basta a tale oggetto disciorlo negli acidi convenienti, però sempre non diluiti, perchè da una parte la grande coesione di esso si oppone alla dissoluzione, e dall'altra la solubilità dei sali baritici non è bastante per sottrar l'acqua combinata naturalmente agli acidi che si adoprano; bisogna dunque aggiungerne una nuova porzione. Si può ottenere lo stesso risultato, calcinando il sottocarbonato di barite; esso diviene per tal modo più poroso, e la sua coesione in parte è distrutta; allora gli acidi lo intaccano e disciolgono colla maggiore facilità.

Si adopera in alcune circostanze il sottocarbonato di barite artificiale, quello cioè che ottiensi colla doppia decomposizione di un sale solubile di barite e di un sottocarbonato alcalino; ma, siccome è necessario in tal caso ch' esso sia perfettamente puro, è evidente non potersi ottenerlo tale che adoperando dei sali purificati. A tale oggetto lo si ottiene ordinariamente precipitandolo dal muriato di barite, col sottocarbonato di soda. Il sottocarbonato così prodotto devesi lavare finchè l'acqua ne esca perfettamente pura. Berzelius raccomanda l'uso del sottocarbonato di barite nell'analisi dei minerali in cui si crede esistere un alcali; ma egli prescrive, per maggior sicurezza, di preparare il sottocarbonato di barite col sottocarbonato di ammoniaca, il quale, più facilmente dell'altro, si purifica coi lavacri e colla disseccazione. Il sottocarbonato di barite è composto di 22 di acido e 78 di base.

Sottocarbonato di calce. Tra il gran numero di sali conosciuti, nessuno è di maggiore importanza, in qualunque modo vogliasi riguardarlo. Le sue forme estremamente svariate, la sua maniera di esistere, la sua origine, le diverse epoche della sua formazione, le sue posizioni, le masse enormi ch' esso costituisce, gli usi moltiplicati cui si destina, tutto richiede ch' esso meriti un' attenzione particolare e divenga il soggetto d'uno studio profondo. Non saprebbesi dunque disegnarne una storia generale senza scrivere interi volumi; ma in questa opera dobbiamo contentarci di farlo conoscere soltanto in riguardo alla sua utilità nelle arti, ed in conseguenza ristringerci a descrivere le sole varietà più usate. Daremo tuttavia un' occhiata rapida sulla classificazione stabilita dai naturalisti delle numerose varietà di calci carbonate, od almeno distingueremo i principali gruppi di questa grande famiglia, rimandando i lettori ai Trattati Speciali dei Mineralogisti.

Distinguonsi due specie principali di calce carbonata; l'una detta *ottaedrica* e l'altra *romboidale*. La prima è quella più anticamente conosciuta sotto il nome di *arragonite*; essa presentasi ordinariamente sotto forma di un prisma a quattro o sei piani, oppure di dodecaedri composti di due piramidi a sei facce, acutissime ed opposte base a base. Le commettiture di questi cristalli conducono ad una forma primitiva che è un ottaedro, mentre le commettiture delle lamine della calce carbonata romboidale, qualunque sia la sua forma secondaria,

conducono sempre ad un romboide ottuso: ora, secondo il sistema dei cristallografia, una stessa sostanza non può assumere due forme primitive differenti: si è dunque dovuto farne due specie distinte. Queste due specie vennero analizzate compartivamente da moltissimi chimici più celebri, i quali ne riconobbero l'identità di composizione. Stromeyer di Gottinga è il solo che abbia trovato nella *arragonite* del carbonato di stronziana, ma in quantità piccolissima e variabile. Bucholz e Meissner fecero conoscere posteriormente alcune varietà di *arragonite* non contenenti porzione alcuna di carbonato di stronziana; e quindi sussiste la difficoltà; ma i mineralogisti cristallografi continuano a distinguere due specie, l'arragonite, cioè, e lo spato romboidale (*a*); essi credono di esserne tanto maggiormente autorizzati quanto che esistono fra queste due specie altre differenze, ancora indipendenti dalla forma; l'arragonite è più dura e di un peso specifico maggiore della calce carbonata ordinaria. Essi pretendono adunque che debbano esistere alcune differenze reali nella composizione di questi due corpi, e se finora si riconobbero come identici, ciò non può dipendere che dall'insufficienza e dall'imperfezione dei nostri metodi analitici. Noi non possediamo d'altronde alcuna cognizione che possa condurci a scuoprire questa differenza: tutto ciò che sappiamo si è, che tre circostanze accompagnano costantemente la arragonite, nella situazione in cui trovasi.

1.° L'esistenza del gesso, la quale per altro, è la meno frequente.

(*a*) Presentemente è fuor di dubbio che l'arragonite è un composto di carbonato di calce e di carbonato di stronziana in piccolissima quantità. (D.)

2.° L'esistenza delle rocce di origine vulcanica evidente, od almeno probabilissima, come sono i basalti.

3.° L'esistenza del ferro ossidato, e questo è il caso più frequente.

Nello stato attuale, niente può dedursi da queste osservazioni; ma in seguito può avvenire che acquistino un maggior grado d'importanza.

Non insisteremo maggiormente sul confronto di queste due specie; nè descriveremo alcuna della varietà dell'arragonite, perchè nelle arti non hanno alcuna importanza.

Tutte le varietà della calce carbonata romboidale hanno per caratteri generali, oltre quelli che sono comuni ai carbonati, di produrre della calce viva quando vengono fortemente riscaldati al cannello, la quale si riconosce dalla sua poca solubilità nell'acqua, dal suo sapore acre ed urinoso, ec.; tutte hanno inoltre le proprietà di disciorsi prontamente nell'acido nitrico, di lasciar precipitare un sale insolubile, quando si aggiunge l'acido ossalico alla dissoluzione. Allorchè lo spato romboidale è trasparente ed omogeneo, esso offre i fenomeni della doppia rifrazione, cioè, riguardando un oggetto attraverso due facce parallele del romboide primitivo, si scorgono due immagini. Questo fenomeno non accade nei cristalli dell'arragonite.

Uno dei principali gruppi stabiliti dai mineralogisti nelle calci carbonate, è quello da essi indicato sotto la denominazione di *calcareo spatico o spato calcareo*: se ne conoscono, relativamente alla forma soltanto, più di 150 varietà che esternamente sembrano non offrire alcuna specie di analogia, e che possono peraltro venir tutte ridotte, con una fenditura fatta nel senso delle commettiture, alla medesima forma primitiva, che è un romboide ottuso, le cui facce, misu-

rate col goniometro, sono inclinate di 105°,5′ e 74°,55′ che formano due angoli retti.

Il calcareo spatico ha una tessitura lamellare; le sue lamine sono piane e ben conformate; esse si staccano facilmente colla fanditura della loro commettiture, e qualunque sia la forma secondaria del cristallo, si giunge facilmente al rombo primitivo che è il nocciuolo. Questa proprietà congiunta alla grande moltiplicità di forme che presenta, rese il calcareo spatico della maggiore utilità per lo studio della cristallografia, e servì di base all'ingegnoso sistema fondato dal celebre Haüy.

D'ordinario il calcareo spatico è senza colore e trasparente; tale è quello che ci viene d'Islanda, e si adoperò con tanta utilità in questi ultimi tempi dai fisici, per istudiare le proprietà della luce polarizzata. Ad Hartz e ad Andreas-berg se ne trovano d'un bianco di latte; finalmente ve n'ha talvolta colorito in violastro, rossastro, giallastro o verdastro; ma in generale, i suoi colori sono uniformi e poco variati.

Il calcareo spatico si presenta pressochè in ogni sorta di *formazione*, ma è più raro nei terreni primordiali, che altrove.

Le varietà più osservabili di calce carbonata prodotte per via di cristallizzazione, sono quelle conosciute sotto i nomi di *calcareo lamellare* e di *calcareo saccaroide*, che comprendono pressochè tutte la varietà di marmo; questi marmi sono talora senza colore e quasi translucidi, come quelli di Paros e di Carrara; contengono anche materie straniere che li tingono più o meno gradevolmente, e li fanno ricercare nella costruzione degli oggetti d'ornamento.

La calce carbonata essendo solubile in un eccesso del proprio acido, e quest'acido producendosi naturalmente in una infinità di circostanze, tale soluzione si effettua assai di frequente, ed incontrasi in diverse sorgenti; come quelle di s. Filippo in Toscana, di s. Aliro in Avernia, ec.. ma siffatte sorgenti hanno, come è noto, la proprietà di lasciar deporre una gran parte della materia calcarea, e di formare vere incrostazioni, le quali producono tutte le varietà di *calcareo concrezionato*. Queste incrostazioni prendono il nome di *stalagmiti*, quando sono formate di masse poco considerabili, composte di lamine stratificate e quasi parallele o ondeggianti, sovente di colori svariati. Si nominano *alabastro calcareo* allorchè queste masse sono assai grandi e suscettive di acquistare un bel polimento. Le *stalattiti* sono formate dall'acqua che trasuda attraverso le masse calcalcaree, e goccia in grandi cavità. A proporzione che le gocce cadono, esse abbandonano il carbonato di calce che contengono e formano i cilindroidi che veggonsi sospesi alle volte di alcune caverne.

In tutti i casi, il fenomeno chimico è assolutamente lo stesso; e sempre, l'acido carbonico svolgendosi nell'aria, abbandona il carbonato calcareo che teneva disciolto. Si mise a proffitto questa qualità incrostante di certe sorgenti, per imitare delle petrificazioni o modellare dei bassi rilievi; basta immergere questi oggetti in quell'acqua minerale e lasciarveli più o meno lungamente, secondo la spessezza dell'incrostatura che vuolsi ottenere.

Allorchè la calce carbonata, anzi che essersi trovata in completa soluzione, non fu che momentaneamente sospesa in un liquido, e poi venne deposta, si forma quella che i naturalisti chiamano *calce carbonata di sedimento*, che si riconosce dalla sua tessitura compatta e grossolana

quantunque vi si osservino talvolta delle lamine indicanti che una parte è stata tenuta in dissoluzione. La maggior parte dei marmi appartiene a questa serie; essi ordinariamente sono pietre agglomerate col carbonato di calce. Di rado hanno un colore; generalmente offrono un gran numero di tinte disposte a vene od a macchie. Essendo i contorni di queste macchie finiti ed angolosi, è manifesto che essi sono frammenti di marmi riuniti con una pasta, e si dà loro il nome di *brecce*; quando sono soltanto formati di conchiglie infrante: si dicono *Lumacchelle*.

Fra le calci carbonate di sedimento, trovansi anche compreso le calcaree cretacee e le calcaree rozze. Le prime non si distinguono dai marmi, dei quali hanno quasi la consistenza e la granitura compatta, se non dai colori più foschi e di nessuna varietà, toltone il bianco giallastro, il grigio cinereo ed il bruno; la loro pulitura è anche sempre meno lucente. I calcarei compatti incontransi in grossi scanni paralleli tra loro, ma di rado orizzontali; essi costituiscono talvolta intere montagne, se ne trovano perfino a 3600 metri di altezza. La pietra delle vicinanze di Pappenheim e di Ratisbona, che serve per la litografia, è una varietà di calcareo compatto. (V. Litografia). Nella stessa serie si trovano i *calcarei* di *transizione* delle Alpi e dell' Iura; essi contengono reliquie di corpi organizzati, e presentano, per la loro posizione, uno stato intermedio fra i terreni primitivi ed i secondarii. Le calci carbonate cretacee sono caratterizzate dalla loro tessitura molle, il loro aspetto appannato e terroso, senza alcun indizio di cristallizzazione, per mancanza di coerenza delle loro parti. Quest' è una calce carbonata tanto pura che la spatica, ma trovasi meccanicamente unita con silice, magnesia ed allumina in proporzioni variabili. La creta s' incontra sovente in masse estesissime di ogni dimensione; essa costituisce intere catene di colline e di vasti terreni. Un fatto molto osservabile di questi ammassi di creta che ne indica la stratificazione, sono le selci che essa rinchiude, disposte in iscanni regolari. La esistenza di queste selci non è stata spiegata dai geologi in modo soddisfacente; potrebbe darsi che essi originassero per una sorta di cristallizzazione operata dall' agglomeramento delle molecole silicee, disseminate nella creta al momento della sua precipitazione, e già vediamo nei nostri laboratoi avvenire simili effetti, e prodursi vere cristallizzazioni in mezzo ad un sedimento formato da molecole solide, ma estremamente divise.

Il *calcareo grossolano* o *pietra da fabbrica*, sembra essere di una formazione posteriore a quella della creta ed appartenere ai terreni di formazione più vicina; quasi sempre trovasi lungi dalle alte catene di montagne primordiali; esso rinchiude un gran numero di conchiglie di specie svariatissime. In generale questa calce carbonata ha una tessitura poco resistente, un grano grossolano, si può facilmente scalfire con ferri taglienti, non è suscettibile a ricevere alcun polimento; peraltro essa varia nelle sue proprietà, e se ne trova di tanto resistente da potersi adoperare nella scultura, come è quella di Nanterre presso Parigi.

La calce carbonata non è sempre sì pura come lo sono le varietà onde abbiemo fatta menzione; sovente essa inviluppa nella sua cristallizzazione sostanze che le sono affatto straniere, e costituisce allora una nuova serie di varietà, le quali vengono dette calci carbonate miste; queste sostanze aggiunte sono principalmente la silice, come nei gres, materie metalliche e bitumi. In quasi tutte queste combinazioni, la calce car-

bonata non trovasi con alterazioni nella sua forma cristallina, per l'esistenza delle materie straniere. Se ne ha una prova evidente nel gres di Fontainebleau che offre tutta la regolarità della calce carbonata romboidale, benchè non ne contenga che una piccolissima proporzione.

Gli usi della calce carbonata sono tanto conosciuti, che diviene pressochè inutile parlarne. Niuno ignora che i marmi, le brecce, i lumachelli, ec., vengono usati in oggetti di ornamenti, che il calcareo grossolano serve nella costruzione degli edifizi, che il calcareo compatto adoprasi nella LITOGRAFIA, e che la creta perfino viene impiegata ad usi svariatissimi.

Sottocarbonato di rame. Questo sale esiste in natura sotto due stati differenti, che distinguonsi principalmente dal loro colore. L' uno è di un bellissimo verde-gatteggiante, formato di zone concentriche irregolari, questa è la malachite dei giojellieri, della quale si fanno lavori gentili e vasi d'ornamento. L'altro è l'azzurro di montagna, di una tinta uniforme, bellissima, cristallizzato in prismi.

L' uno e l' altro s' incontrano in quasi tutte le miniere di rame; la più bella malachite proviene dalle miniere di Siberia; a Chessy, presso Lione, trovasi del bellissimo carbonato azzurro. Non si è conosciuta finora alcuna positiva cagione di questa differenza di colore; ed i mineralogisti li riguardano l'uno e l'altro come costituenti una sola specie; peraltro Vauquelin trovò una piccola differenza nella loro composizione. Secondo la sua analisi

Il carbonato azzurro contiene;		verde
Acqua	6,5	8,75
Acido carbonico	25	21,25
Rame	56	56
Ossigeno	12,5	14
	100	100

Si prepara anche il carbonato di rame artificiale, il quale entra nella composizione di alcuni colori, negli smalti; e meschiato cogli ossidi di manganese e di cobalto, adoprasi per le stampe da applicarsi sulle stoviglie.

Si prepara questo sottocarbonato, ordinariamente col solfato di rame, il quale si decompone col sottocarbonato di potassa venale, presi l'uno e l'altro questi due sali allo stato di dissoluzione in proporzioni convenienti. Essendo il sottocarbonato di rame insolubile, formasi un precipitato molto abbondante, quando si mescono le due dissoluzioni; ma ritiene molta acqua fraposta, e non può lavarsi che difficilmente. Il suo colore è il verde-pomo, il quale diviene più vivace, se i lavacri si fanno con acqua calda.

La facilità con cui il sottocarbonato di rame perde il suo acido, fa che si adopri come un protossido di rame; basta per ridurlo in tale stato, farlo leggerissimamente riscaldare sopra una piastra di ferro, come si pratica per la stampa sulla majolica, oppure lo si fa bollire nell' acqua.

Sottocarbonato di ferro. Varii autori distinguono due sottocarbonati di ferro; ma non ne esiste realmente che uno, quello cioè formato col protossido. Questa combinazione trovasi in natura, ma è rarissima. Si citano soltanto due luoghi, ove incontrasi, a Baigorry ed a Eulenloch. Certe acque minerali ne contengono in dissoluzione mediante un eccesso di acido carbonico, e lo depongono a proporzione che quest' acido si dissipa all' aria.

Per ottenere il sottocarbonato di ferro, prendesi una soluzione di protosolfato di ferro, nella quale si versa una soluzione di sottocarbonato di soda e di potassa; formasi tosto un abbondante precipitato, dapprima verdastro, e poi d'un

colore di ruggine a misura che assorbe l' ossigeno dell' aria atmosferica, poichè il protossido passa allo stato di deutossido; ma allora esso non ha più affinità per l' acido carbonico, il quale si separa a misura che avviene la surossidazione, talchè se non si guarentisce il precipitato dall' azione dell' aria, da ultimo non si ottiene più che un tritossido idrato, il quale si vende tuttavia in commercio sotto il nome di sottocarbonato di ferro. Se vuolsi realmente ottenere il sottocarbonato, è necessario operare la precipitazione in un fiasco chiuso, lasciar deporre, decantar l' acqua con un sifone, lavare il precipitato con acqua stillata bollita, e finalmente seccarlo e conservarlo lungi dal contatto dell' aria.

In farmacia si prepara una specie di sottocarbonato di ferro, esponendo la limatura di ferro a contatto dell' aria umida; il ferro si ossida, ed una piccola porzione di acido carbonico si combina con esso; quando se ne formò una certa quantità, si batte la limaglia in un poco di acqua, per distaccarne tutta la ruggine; si decanta e si fa diseccare: questo è il *croco di marte aperiente dagli antichi.*

Sottocarbonato di magnesia. Questo sale, di cui si fa un grande consumo ad uso medico, è sempre un prodotto dell' arte: se ne trova peraltro in Piemonte, in Irlanda ed in alcuni altri paesi; ma non è bastantemente puro per servire ad uso medico; esso contiene molta silice. Gl' Inglesi preparano pressocchè tutto quello che si vende in commercio; essi soli riescono ad ottenerlo di una grande bianchezza ed estremamente leggero, qualità ricercatissime in questo medicamento. È presumibile, che si potrebbe facilmente pervenire ai medesimi risultati. Indicheremo quanto ci sembra meglio adatto intorno a simile argomento.

Col mezzo della doppia decomposizione del solfato di magnesia e del sottocarbonato di potassa o di soda, si ottiene il sottocarbonato di magnesia.

Due qualità, abbiamo detto, sono essenzialmente ricercate nel sottocarbonato di magnesia, la bianchezza e la leggerezza. La bianchezza non può dipendere che dalla purità delle materie prime, adoperate; poichè la magnesia è naturalmente bianca, ma quasi sempre il solfato di magnesia contiene una certa quantità di ferro e talora di manganese. La esistenza di questi ossidi basta a colorire il precipitato, per cui bisognerà necessariamente ricorrere ai metodi di purificazione per separare questi corpi stranieri. Tali metodi consistono nel far cristallizzare nuovamente il sale, oppure precipitare gli ossidi metallici, aggiungendo alla dissoluzione una quantità d' idrosolfato di ammoniaca. Si fa bollire, per iscacciare l' eccesso d' idrosolfato, poi si feltra, e finalmente si aggiunge la dissoluzione alcalina. Quanto si è detto riguardo al solfato di magnesia devesi pure ripetere riguardo al sottocarbonato che deve servire all' operazione, giacchè è certo che l' inconveniente sarebbe il medesimo se il sottocarbonato contenesse sostanze metalliche. Si può anche riuscire a separare completamente le sostanze straniere, contenute nel solfato di magnesia, aggiungendovi prima una piccolissima quantità di alcali e rimescendo lungamente. Questo primo precipitato ottenutosi, trae seco gli ossidi metallici, perchè essi hanno per l' acido minore affinità della magnesia. Si può assicurarsi della completa purificazione del sale, assaggiando il licore, col mezzo di alcune gocce d' idrosolfato, che non debbono, in tal caso, produr alcuna precipitazione. Ora resta a sapersi come si perverebbe a conservare alla magnesia tutta la leg-

gerezza richiesta. Ciò che ci sembra più vantaggioso in tal caso si è: 1, diluire molto le soluzioni affinchè le molecole del precipitato sieno, per quanto è possibile, attenuate; 2, non lasciar seccare lentamente il precipitato, poichè le molecole si comprimono a poco a poco e prendono maggior densità, mentre, togliendovi l'acqua tutto ad un tratto, esse conservano all' incirca lo stesso volume di prima. Si riesce molto bene portando il precipitato in una stufa, o sopra un banco di gesso ben asciutto; il calore della stufa e l' avidità del gesso per l'acqua concorrono con molta efficacia a disseccare prontamente la magnesia.

Trovasi talvolta in commercio magnesia falsificata colla creta; è facilissimo scoprire la frode, non solo pel maggior peso specifico ch'essa ha allora, ma anche perchè, trattata coll' acido solforico allungato, la magnesia si discioglie interamente quando è pura, mentre, quando contenesse creta, formerebbe un sedimento insolubile.

Il carbonato di magnesia contiene, secondo Klaproth, in 100 parti; acido carbonico 33, magnesia 40, acqua 27.

Il sottocarbonato di magnesia si discioglie, al pari di quello di calce, nel suo proprio acido; ma a proporzione che l' eccesso di acido si evapora, la magnesia si depone allo stato di carbonato neutro e sotto forma di piccoli prismi romboidali che divengono opachi all' aria.

Sottocarbonato di manganese. Si ottiene alla stessa maniera del sottocarbonato di rame. Invece di adoperare il solfato di manganese (siccome adoprasi il solfato di rame), si fa uso ordinariamente del muriato di manganese che ottiensi nella preparazione del cloro o dei cloruri. Il sottocarbonato di manganese, quando è puro, è di un bel bianco; ma siccome è difficile separarne le ultime porzioni di ferro, ottiensi quasi sempre di un colore giallastro. Perde facilissimamente il suo acido per l' azione del calore, ed ottiensi in tal guisa un ossido nero di manganese assai bello, che forma la base della composizione dell' inchiostro per la stampa sui vasellami. E' necessario, per ottenerlo d' una bella tinta, che la calcinazione si faccia sopra una piastra di ferro alla più bassa temperatura possibile; altrimenti si otterrebbe un ossido di un color giallo rossastro.

Il sottocarbonato di manganese contiene l'ossido al *minimum* di ossidazione, ed a misura che l'acido si dissipa, esso riprende all' aria l' ossigeno, e passa allo stato di perossido.

Questo sale contiene, secondo John: magnesia ossidulata 55,84; acido carbonico 34,16; acqua 10: totale 100.

Sottocarbonato di piombo (*V.* CERUSSA).

Sottocarbonato di potassa (*V.* POTASSA (.

Sottocarbonato di soda (*V.* SODA).

Carbonati saturati. Non si preparano che tre soli carbonati saturati, quelli di potassa, di soda e d' ammoniaca; tutti e tre possono ottenersi, facendo passare, nella loro dissoluzione concentrata, una corrente di gas acido carbonico, mediante l' apparato descritto all' articolo APPARATI. E' sovente più spicciativo e più comodo preparare quelli di potassa e di soda coll' aggiunta di una porzione di sottocarbonato d' ammoniaca, nella dissoluzione concentrata del sottocarbonato. A tal modo si prepara in Inghilterra il carbonato saturato di soda, per la *soda water*. Si prendono sei parti di sottocarbonato di soda molto purificato, e ve ne si aggiungono quattro di sottocarbonato d' ammoniaca bianchissimo; si fa disciogliere il totto in quattro parti d' acqua stillata, poi si evapora fino a pelli-

cola al calore del bagnomaria e si lascia raffreddare. L'ammoniaca si dissipa in parte; l'acido carbonico, ch'era con essa combinato, si fissa sul sottocarbonato di soda e ne compie la saturazione. Formasi alla superficie del liquore una pellicola cristallina, solida, opaca, che è il carbonato neutro di soda; un'altra porzione si depone al fondo e sulle pareti del vase. Si tolgono queste porzioni di carbonato, si mettono a gocciolare in un imbuto a si diseccano in istufa.

Allorchè i cristalli affettano una forma regolare ed hanno una trasparenza, non sono che un sottocarbonato, che si riconosce dal loro sapore distintamente alcalino.

Le acque-madri devonsi evaporare al bagno-maria al di sotto dell'ebollisione; altrimenti l'acido carbonico si dissiperebbe, e si riprodurrebbe il sottocarbonato.

Questo metodo di ottenere il sottocarbonato neutro è più dispendioso del primo che abbiamo indicato, ma il prodotto è molto più bello e si ottiene più prontamente. Gl' Inglesi ne consumano una grande quantità a preparare quella specie di farmaco ch' essi nominano *soda water*, che è un miscuglio di 44 grani di carbonato di soda e di 32 grani d'acido tartrico o citrico, l'uno e l'altro ben polverizzati: si versa un bicchiere d'acqua in questo miscuglio; si produce una vivissima effervescenza; e nel momento stesso dell' effervescenza si tranghiotte il liquore.

In chimica adopransi talvolta i carbonati neutri per le analisi; si può separare la magnesia da alcune altre sostanze terrose o metalliche, aggiungendo del carbonato saturato di potassa nella loro dissoluzione salina. L' acido carbonico ritiene la magnesia in soluzione, e gli altri carbonati prodotti si precipitano. Si feltra il liquore, si sottomette all' ebollizione per iscacciare l' eccesso di acido carbonico, e si precipita allora anche la magnesia. Lo stesso metodo si può applicare al manganese per separarlo dal ferro. (R.)

* CARBONCHIO. Rubino, così detto, quando questa gemma arriva agli ultimi gradi di eccellenza e perfezione. E' sua qualità particolare il risplendere maravigliosamente come carbone acceso.

* Carboncnio. V. Ruggine.

CARBONE. Si dà questo nome a diverse sostanze nelle quali il carbonio fu reso libero, sì per mezzo della carbonizzazione con metodi particolari, sì per alterazioni spontanee che si presentano in natura. Alcune denominazioni peculiari indicano le diverse varietà di carbone adoperate nelle arti e nella domestica economia. Per distribuirle con ordine alfabetico parleremo successivamente del carbone animale, del carbon fossile, del carbone di legna, del carbon minerale e del carbone vegetale; per alcune altre sostanze poi, nelle quali il carbonio ha una grande azione senza che sieno denominate carboni, rimanderemo agli articoli antracite, diamante, nero fumo, nero d'avorio, nero d' osso, torba carbonata, ec. —

CARBONE ANIMALE. Da alcuni anni l'uso diede una tala denominazione particolarmente alla materia carbonosa che si ottiene distillando in vasi chiusi, ad un calore rovente ciliegia, le ossa di diversi animali.

Questo carbone, il quale può essere applicato a varii usi che indicheremo ulteriormente, adoprasi in generale per togliere la materia colorante a diverse sostanze e sovrattutto per iscolorire gli zuccheri greggi ottenuti dalle canne di zucchero e dalle barbabietole.

La scoperta delle proprietà scoloranti ed antiputride dei carboni in generale è

dovuta a Lowitz; molti si occuparono in appresso ad estendere le prime applicazioni allora fatte.

Kels pubblicò nel 1798 *alcuni saggi sulla scolorazione perfetta dell' indaco, del zafferano, della robbia, dello sciloppo nero*, ec. *colla polvere di carbone*. Egli annunziò che il carbone delle ossa scolorava del pari queste sostanze; ma s'ingannò riguardando il suo potere scolorante come inferiore a quello dell' ordinario carbone vegetale.

Si pubblicò nel 1800, negli *annali di Chimica*, una memoria di Scaub di Cassel, relativa all' uso del carbon vegetale nella scolorazione e depurazione del mele, del succo di barbabietole, ec.

La prima applicazione utile del carbone nel lavoro degli zuccheri greggi d' America venne fatta da Guillon; questo abile raffinatore, mise in commercio grandi quantità di sciloppi scoloriti, da lui preparati col mezzo del carbone di legno polverizzato. Il sapore gradevole di questi sciloppi li fece preferire ben tosto agli zuccheri greggi che adoperavansi allora in Francia in grande quantità.

L' esempio di Guillon venne ben presto seguito generalmente, e tutti i raffinatori di zucchero adottarono questo metodo.

Nel 1811 Figuier, farmacista di Montpellier, pubblicò sul carbone animale una memoria, dalla quale risultava che questo carbone scoloriva i vini e gli aceti molto meglio del carbone vegetale; egli attribuiva, a torto, questa proprietà alla gelatina che poteva esistere nel carbone animale; e che infatti questo non ne contiene punto, quando è ben calcinato.

Finalmente, nel 1812, Carlo Derosnes pensò che si poteva utilmente applicare la proprietà scolorante, da Figuier riconosciuta nel carbone animale, e che si doveva sostituirlo al carbone vegetale nelle raffinarie di zucchero. Alcuni esperimenti lo confermarono nel suo divisamento ed egli ce lo partecipò, a mio padre ed a me. Le grandi quantità di residui carbonosi ottenute dalla calcinazione delle ossa, nella nostra fabbrica di sal ammoniaco, ci ponevano in istato di preparare questo carbone con pochissimo dispendio; e ben tosto noi ci siamo uniti seco lui per far sostituir in tutte le raffinerie l' uso del carbone animale a quello del carbone vegetale. Pluvinet ci assistì in questa nuova intrapresa.

Il metodo di operare indicato ai raffinatori di zucchero, offriva encora alcune difficoltà nella sua applicazione in grande; io trovai la via di appianarle, e ben presto il nuovo metodo di raffinamento, divenuto più semplice, più facile e conveniente nelle operazioni manifattrici ordinarie, escluse quasi interamente da tutte le città della Francia i metodi prima in voga. Cesserà la sorpresa di questa rapida riuscita, osservando che, a circostanze uguali, ottenevasi con questo nuovo metodo un 19 per 100 di più in zucchero cristallizzato, di quello che operando alla antica maniera; che inoltre, lo zucchero raffinato era più bianco e tutti i prodotti secondarii, cioè gli zuccheri inferiori e le melasse erano di migliore qualità.

Preparazione. Il carbon animale si prepara cogli ossi che si comperano nelle grandi città, particolarmente a Parigi, ove il consumo delle carni è considerabilissimo (*a*). Moltissimi, conosciuti

(*a*) Secondo un'opera pubblicata nel 1821 per ordine del Conte di Chabrolle, prefetto della Senna, intitolata: *Ricerche statistiche sulla città di Parigi e sul Dipartimento della Senna*, ec. il consumo di questa città, tratto dai registri degli appaltì, dai risultamenti delle vendite sui mercati e da altri documenti autentici, è il medio in un decennio di chil. 42,716,800 di carne, il quale risultato si ao-

sotto il nome di cenciauoli, vanno raccogliendo nelle grandi città, tra i rifiuti di altre sostanze, gli ossi delle cucine e dei macellai. Essi li vendono poscia ad altri che ne estraggono il sevo i quali gli rivendono ai fabbricatori di nero d' osso e di sale ammoniaco (a). Si tratta allora di calcinare questi ossi in vasi chiusi, operazione che si fa con due metodi differenti: si riempiono di ossi pesti alcuni grossi cilindri di ghisa posti orizzontalmente in un forno, i quali sono terminati da un tubo di 3 pollici di diametro, adattato ad una lunga fila di apparati refrigeranti.

S' innalza gradatamente la temperatura di tutta la massa fino al rovente ciliegio, e la si sostiene per 36 ore, poi se ne estrae il carbone dai cilindri, per chiuderlo in fornacelle onde estinguerlo. Basta allora lasciarlo raffreddare e poi ridurlo in polvere tenuissima. Per ottenere risultati più costanti, io adoperai in questa operazione nella mia fabbrica, la forza motrice d'una macchina a vapore applicata ad alconi mulini.

In tal modo si preparano le maggiori quantità di nero animale. Non termineremo qui la descrizione di questo metodo, poichè fa parte essenziale delle operazioni che hanno per oggetto la fabbrica del sale ammoniaco e di tutti gli altri sali ammoniacali, per cui dovremmo ripeterci in questo articolo.

costa molto a quello di Lavoisier. Se si aggiungesse il consumo dei borghi al di fuori della città, nonchè i cavalli morti, da cui si potrebbero trarre gli ossi, il peso totale delle carni ascenderebbe a chil. 48,000,000, equivalenti a circa chil. 12,000,000 di ossi. Non se ne raccolgono che 4,000,000 in istato umido, equivalenti a chil. 2,000,000 di carbone animale.

(a) I fabbricatori di nero di osso e di sal ammoniaco spremono essi stessi il sevo dagli ossi grassi.

Il secondo metodo consiste nel carbonizzare le ossa in pentole di ghisa, riunite a due a due, l' una sull' altra al loro orificio, così che presentino all'incirca la forma d' un cilindro terminato da due sezioni di sfera: la riunione si luta con argilla grassa; alcune fessure, prodotte dal ristringimento della terra per l' azione del fuoco, bastano all' uscita dell' acqua evaporata, dell' olio empireumatico e dei gas, che si svolgono nella decomposizione delle materie animali, idrogeno, carbonio, ossigeno, azoto, isolati o combinati a due a due o a tre a tre, ed in diverse proporzioni, nei differenti periodi dell' operazione. La temperatura di tutta la massa diviene ben presto sì gagliarda, che gli stessi prodotti volatili s'infiammano e concorrono, come un combustibile, a riscaldare il forno. Quando la carbonizzazione è compiuta e si svolsero tutti i prodotti volatili, si lascia raffreddare il forno quanto basta perchè un uomo vi possa entrare; si apre la porta costruita di mattoni, si vuotano i vasi di ghisa, e si macina il carbone animale ch' essi contengono. In tale stato si mette in commercio. Siccome il metodo di operare testè indicato, ha per oggetto principalmente la preparazione del nero d'avorio, noi ne parleremo più particolarmente a questo articolo.

L' uso, come abbiamo detto, del carbone vegetale nel raffinare lo zucchero, fu anteriore all' applicazione del nero animale allo stesso. Essendo la efficacia di questo carbone molto più considerabile, quantunque contenga una minor proporzione di carbonio, erasi conchiuso ch' esso possedesse un principio scolorante particolare, e si cercò inutilmente di separarnelo.

I vantaggi straordinarii che offriva questo carbone per le sue applicazioni nel raffinare gli zuccheri e nel preparare

lo zucchero di barbabietole, fecero nascere il timore che esso venisse a mancare, ed il desiderio di trovare una sostanza da potervi sostituire. La società d'incoraggiamento propose un premio di due mila franchi per chi risolvesse questo problema, e la società di farmacia di Parigi ne propose un altro con cui chiedevasi il modo di agire del nero animale, affine di acquistar qualche nuovo lume su questo argomento. Varie memorie presentate al concorso della società di farmacia, vennero approvate da una commissione speciale. In fatti le indagini dei concorrenti giungevano a risultati di una stessa teorica. Due di queste memorie furono premiate, quella di Bussy e la mia; io estrarrò da questa quanto restami a dire, essendo in essa risolte alcune quistioni oltre quelle indicate dal programma, e che mi sembravano richieste da chi adopera il carbone animale.

Senza render conto delle esperienze riferite in questa memoria, offrirò i risultati utili che mi paiono in essa dimostrati. (*Teorie de l' action du noire animal per Payen).*

Il fosfato di calce, ed in generale, nessuno dei principj dell' analisi dimostrati nel carbone animale (eccettuatone il carbonio), nè soli, nè combinati a due a due, a tre a tre, hanno le proprietà scoloranti del carbone.

Il carbone animale agisce tanto meglio quanto è più diviso e più completa la carbonizzazione, senza che siasi oltrepassato un certo grado di temperatura nel calcinarnelo.

La sua efficacia è maggiore allorchè lo si trae da alcune sostanze solubili che lo accompagnano.

Le sostanze vegetali solubili, estranee allo zucchero, che ne accompagnano la materia colorante, le quali sono certi principii estrattivi poco conosciuti, vengono dal carbone animale separate quando si trattano con esso le soluzioni di zucchero greggio. Questo effetto contribuisce senza dubbio ad aumentara la quantità di zucchero cristallizzabile che si ottiene.

Il carbonio separato dalle sostanze che lo accompagnano nel carbone animale, segnatamente dal fosfato e dal carbonato di calce, mediante l'azione dell'acido idroclorico e di ripetuti lavacri, è dotato di una efficacia maggiore per iscolorare lo zucchero gregio, in confronto del carbone animale non depurato. Potrebbesi dunque considerare il carbonio come il principio scolorante del carbone animale.

Bisognava conoscere, per verificare la esattezza di questa proporzione, se 10 parti di carbonio erano tanto attive quanto 100 di carbone: donde si fossero estratte, il che non si è verificato. Io trovai che il carbonio estratto aveva un potere scolorante tre volte solo maggiore di quello del carbone animale, ora siccome il carbone animale non contiene che 0,1 di carbonio si può conchiudere che, togliendo il sottocarbonato ed il fosfato di calce dal carbone animale, si fa una perdita reale, nella azione scolorante, nel rapporto di 10 a 3, ossia di $\frac{7}{10}$.

Sembrava da questi risultati che il potere scolorante non risiedesse solamente nel carbonio, era dimostratu peraltro che esso non poteva risiedere in nessuna delle altre sostanze. Per ispiegare questa apparente anomalia, hu creduto di poter supporre che le sostanze straniere servissero di mezzo al carbonio, tenendo le sue molecole divise e presentandole così alle materie coloranti in una sorta di chimica separazione; altri risultati mi confermarono in questa opinione.

Io riconobbi che tutti i carboni provenienti da sostanze animali, vegetali o minerali, per quanto fossero divisi mec-

canicamente, avevano pochissima energia sulle materie coloranti, allorchè le loro superficie dopo calcinate erano lucenti; tali sono i carboni ordinarii di legno, quelli di corno, di carne muscolare, di nervi di cuoio e generalmente di tutte le parti molli degli animali, quelle dei bitumi, ec. Il carbone animale degli ossi diviene esso stesso pochissimo attivo ove si calcini unitamente ad altre materie animali, vegetali o minerali atte a fondersi allorchè si carbonizzano. Essa lasciano sulla superficie del carbone una sorta di vernice che scema l'azione scolorante del carbonio. Io feci costruire un istrumento col quale si può calcolare la virtù scolorante dei differenti carboni che verrà descritto alla voce DECOLORIMETRO.

Fu perciò dimostrato che i carboni, le cui superficie sono lucenti come che sieno stati originati, hanno pochissima energia sulle materie coloranti.

Io feci vedere con moltissimi esperimenti, che le stesse sostanze da cui si traggono i carboni lucenti inattivi, trattati in altro modo, possono fornire alcuni carboni foschi attivissimi. Per esempio calcinato al rovente il sangue diseccato colla potassa, nella preparazione dell'azzurro di Prussia, ottiensi un residuo carbonoso che, sceverato dei sali solubili che contiena, ha un' azione scolorante straordinaria, più che decupla di quella del *carbone animale ordinario*. A dir vero non si ottiene sempre questo carbone della medesima efficacia, io mi provai, ma inutilmente, anche operando due grandi quantità.

Finalmente, io enunziai che, pervenendo a privare il carbone animale, già adoperato a scolorire le sostanze animali e vegetali con cui trovasi unito, si può con una nuova calcinazione fargli riacquistare la primitiva qualità. Io indicai vari metodi coi quali pervenni ad un simile risultato. Uno tra questi potrà venire adottato nelle Colonie; esso consiste nel determinare un movimento di fermentazione nel carbone ammassato in grandi quantità, e tenuto ad una temperatura di 25 a 30 gradi, lavasi poi il carbone con molta acqua, e si calcina di nuovo.

Da quanto dissi risulta che nessun carbone lucente ha la proprietà di scolorire, e che tutti i carboni attivissimi hanno un'apparenza appannata; la distinzione introdotta tra i carboni animali e i carboni vegetali, riguardo al loro potere scolorante, è adunque impropria, e si può invece sostituire quella di *carboni foschi* e *carboni lucenti*.

Le modificazioni sopra indicate, che rendono attivi i carboni inattivi e reciprocamente, mi parvero confermare che l'azione scolorante dei carboni, in generale, dipendesse dallo stato particolare in cui vi si trova il carbonio; il quale stato nei carboni dotati di molta energie, può riguardarsi come una sorta di chimica divisione.

Nell' applicazione del carbone animale e del carbone vegetale a raffinare lo zucchero si sono osservate alcune apparenti anomalie di cui cercai di dare la spiegazione. Per esempio il carbone animale poco calcinato agisce meglio sugli sciloppi acidi e viscosi, poichè, oltre il carbonato di calce, contengono essi una maggior quantità di ammoniaca che satura l'acido formato e ne distrugge la vischiosità. Le melasse e gli sciloppi meno densi colano meglio, e si ottiene uno zucchero più bianco, quantunque questo carbone sia meno energico dell' altro più calcinato. V. ZUCCHERO.

Nella fabbricazione dello zucchero di America e di quello di barbabietole, aduperasi una grande quantità di calce, per depurare il succo; l' eccesso di calce che resta in soluzione nel liquido, reagisce

sullo zucchero durante l'evaporazione, e rende molto zucchero incristallizzabile. Nel raffinarlo, adoprandosi pure la calce in alcune circostanze, essa à utile all'oggetto cui è rivolta, e sovente dannosa, quando è in eccesso. E' adunque importantissimo di poter arrestare opportunamente la sua azione; sarebbe difficile pervenirvi con un acido o con un sal acido, perchè il menomo eccesso di una di queste sostanze presenterebbe un pericolo maggiore di quello che si vuole evitare. Il carbone animale è dotato di questa utile proprietà; esso satura completamente la calce; io lo dimostrai direttamente, poichè prendendo 100 grammi di acqua stillata, saturata di calce, facendola bollire per un'ora con 10 grammi di carbone animale ordinario, od anche lavato con acqua bollente, gettando la materia sopra un feltro, il liquido chiaro non venne più intorbidato dall'acido ossalico, o dall'ossalato di ammoniaca i quali reagenti manifestano le più piccole quantità di calce in dissoluzione (*a*). Non si diede peranco una teoria soddisfacente di questa azione che i *carboni privi di fosfato di calce*, per ciò che sembra, posseggono; e questa è forse la cagione principale della loro inferiorità relativamente all' uso di cui parliamo.

Il carbone animale pel sotto carbonato di calce che contiene, può anche togliere completamente l' eccesso di un acido negli sciloppi: esso ha dunque la doppia proprietà di saturare la calce e gli acidi.

Attenendomi ai risultati citati superiormente d'un'opera di Lavoisier, sulla ricchezza territoriale della Francia, o a quelli di una statistica più recente, pubblicata per ordine del conte di Chabrol, ho creduto poter istabilire che la quantità di ossi ottenuta dai consumi della carne in Parigi e nei dintorni, sarebbe più che bastante a fabbricare il carbone necessario nel raffinamento dello zucchero che a Parigi consumasi annualmente, ed infatti la fabbricazione di questo carbone basta oltre i bisogni delle nostre raffinerie.

Allorchè si saranno bene riconosciuti i vantaggi che offre il carbone animale nella preparazione dello zucchero gregio di America, fil di lui uso diverrà senza dubbio molto più importante; ma è permesso sperare che adoperandolo due volte, la quantità che vi si potrà spedire sarà sufficiente, e ciò mi conduce ad aggiungere alcune particolarità sopra un uso secondario del carbone animale mediante una rivivificazione di questa sostanza.

Io feci vedere in questo articolo che si poteva restituire al carbone adoperato la sua primitiva energia, ma che ciò peraltro non potevasi fare economicamente (*a*). È probabile che certe circostanze favorirebbero nelle Colonie l' applicazione di una parte di questo metodo. Ecco in qual modo mi pare che si dovrebbe procedere: il carbone già adoperato e le deposizioni rimaste sui feltri unitamente raccolte converrebbe porle in un serbatoio qualunque, alquanto grande e coperto,

(*a*) Bisognava che l'autore eseguisse l'esperimento in vasi chiusi. Un' ebollizione di acqua di calce prolungata per un'ora ne rende insolubile tutta la calce, sicchè il fenomeno da lui attribuito al carbone animale è un semplicissimo effetto della combinazione dell'acido carbonico dell' atmosfera e del fornello colla calce del liquore. (D.)

(*a*) La società d' Incoraggiamento accordò nell' ultima seduta un premio per la rivivificazione del carbone adoperato nelle raffinerie di zucchero, ma il metodo non venne pubblicato. D' altronde, la forza scolorante del carbone rivivificato è variabilissima, perciò il problema non venne peranche risolto completamente.

per lasciarvi sviluppare una fermentazione, il che avverrebbe assai presto. Terminata la fermentazione alcoolica acida o anche putrida converrebbe calcinare il carbone per più ore in cilindri di ghisa; poi macinare di nuovo la polvere carbonosa in un mulino, e si otterrebbe in tal guisa un nero di qualità un poco inferiore, ma che offrirebbe per altro grandi vantaggi perchè il carbone animale costa molto nelle Colonie a cagione dei dispendiosi trasporti.

Il carbone animale in polvere impalpabile può applicarsi utilmente nel getto dei metalli. Io lo adoperai vantaggiosamente nella cementazione di piccoli lavori; esso forma il nero d' avorio, il nero d' osso, ec.; si sparge sulle terre come ingrasso per attivare la vegetazione, dopo usatosi nelle raffinerie. Lo si adopera nella preparazione dello zucchero, ed anche per iscolorire un gran numero di soluzioni estrattive, sciloppose e saline. P.

CARBONE DI LEGNA. I metodi coi quali si converte da lungo tempo nelle foreste il legno in carbone, sono tuttavia quelli adottati più generalmente (a); benchè dieno risultati meno vantaggiosi di quelli ottenuti con altri metodi. Noi dobbiamo dunque descrivere gli uni e gli altri, indicando le condizioni della loro riuscita, i loro vantaggi ed inconvenienti, secondo le località e varie altre circostanze.

I carbonai cominciano dallo scegliere un terreno piano e solido per istabilirvi la carbonaia. Ma se non v' ha nelle vicinanze del bosco, che fondi in pendio od ineguali, è necessario livellare il terreno, aggiungervi uno strato di terra, eguagliarlo e batterlo, affine di ottenere una superficie piana: l' area di un *fornello* o di un *fuoco* ha ordinariamente dai 12 a 15 piedi di diametro.

La scelta del legno non è cosa indifferente; i legni duri danno il miglior carbone, cioè il più compatto, che sotto lo stesso volume, contiene più combustibile, ed è non solo più economico, ma, producendo un più forte calore (V. combustibile) è il solo che si dee adoperare in molte operazioni delle arti; i carboni leggieri, realmente più cari, allorchè si pagano a misura e non a peso, non convengono che quando vuolsi accendere prontamente un fuoco di poca durata. Noi vedremo, paragonando i risultati dei varii metodi di carbonizzazione, come si ottengano cogli stessi legni dei carboni, il cui peso specifico ed alcune altre proprietà sieno molto differenti.

I legni debbono essere riuniti e separati dagli stessi carbonai, secondo la loro natura e la loro grossezza, che varia da uno a tre pollici di diametro, affine di usarli come conviene: tutti i pezzi debbono avere la stessa lunghezza.

Ecco come si procede per *formare un fornello* od ammontichiare il legno che vuolsi carbonizzare. Si prende un forte tronco e si taglia in punta per conficcarlo in terra, fendendo l'altra estremità in quattro parti; lo si pianta al centro dell' area del fornello; nelle fessure della parte superiore s' incastrano due tronchi che formano fra loro quattro angoli retti in un medesimo piano orizzontale; poi si pongono in piedi quattro tronchi inclinati, verso quelli del centro, appoggiati ad essi e contenuti nei quattro angoli indicati.

Si tratta allora di formare il *pavimento* ossia la base; a tale oggetto si stendono in terra su tutta la superficie dell' area alcuni tronchi di legno bianco, grossi

(a) Teofrasto Eresio che viveva 300 anni prima di Cristo ne dà una descrizione; Plinio riferisce che a' suoi tempi per far il carbone, ponevasi prima il legno in piramidi e si ricopriva di argilla.

e diritti, molto vicini l' uno all' altro come i raggi d'un circolo al cui centro trovasi piantato il primo tronco; si riempiono i vuoti rimasti tra questi tronchi, verso la circonferenza con altri piccoli legni e si ricopre interamente tutta la superficie del pavimento.

Affinchè il pavimento abbia qualche solidità, si piantano alcune caviglie intorno alla circonferenza, distanti un piede circa l' una dall' altra; portasi allora la legna sopra carrette, la si prende a bracciate e si pone sul pavimento all' intorno. Così disposta formano come un cono tronco, la cui base è sul pavimento; si prosegue a sovrapporne in tal modo, finchè non si possa quasi più toccare il mezzo del mucchio.

Si taglia in punta un legno da un capo, uno dei grossi e dei più dritti; lo si pianta perpendicolare nel mezzo del cono formato; lo si fissa stabilmente con legni più piccoli; poi si circonda di tronchi posti come i primi ed appoggiati sopra di essi, dando loro la stessa inclinazione sopra un asse comune, in maniera che continuano e raddoppiano l' altezza del cono tronco.

Formato questo secondo piano, si prosegue il primo fino all' estremità del pavimento, poi si termina il secondo piano all' estremità del primo; e per estenderlo ancor più, si tolgono le caviglie e si allarga la superficie del pavimento, ponendo tutto all' intorno nuovi tronchi di legno bianco, le cui estremità si fermano con caviglie; su questo nuovo pavimento, esterno al primo, s' innalzano due piani di legna, alla stessa maniera: finalmente si ripete ancora una volta tutto questo lavoro per dare al fornello le dimensioni che deve avere, vale a dire l'altezza di due tronchi ed il diametro di 15 piedi.

Si tolgono le caviglie dal pavimento per farle servire alla costruzione di un altro fornello; poi si ammassano alla circonferenza di esso dei legni minuti; con una scala ricurva si ascende sulla cima del monte, per togliere il grosso tronco piantato nel centro; si riempiono gli intervalli rimasti fra i legni del secondo piano con minuta legna, che stendesi su tutta la superficie, e se ne aggiunge quanta basta per formare un cono, la cui sommità termini verso il tronco verticalmente piantato.

Il carbonaio copre allora tutta la superficie del mucchio di legna con erba o con foglie, e scava all' intorno la terra, la quale si stritola quanto è possibile e si mette in mucchio; il carbonaio la adopera nel ricoprire tutta la superficie del fornello della spessezza di un pollice e mezzo, ad eccezione d' un mezzo piede al basso, affine di lasciare un ingresso all' aria. Si adoperano anche talvolta piotte di terra per formare questa coperta.

Data l' ultima mano al forno, si accende il fuoco; a tale oggetto si toglie il tronco posto al centro del secondo piano, e gettasi nel vuoto o cammino ch'esso lascia alcuni minuzzoli di legno secco, poi una padella di fuoco. Ben presto un denso fumo sorge all' intorno del fornello e fuori del cammino; così lasciasi finchè scorgasi uscir la fiamma dal cammino; lo si ricopre allora con piota di terra senza chiuderlo compiutamente, per lasciare al fumo un' uscita. L'operaio deve allora essere attentissimo nell'osservare tutto ciò che avviene, affine di rimediare a molti piccoli accidenti che potrebbero apportare gravi conseguenze. L' accesso dell' aria e l' uscita del fumo debbono venir regolate diligentemente. Bisogna gettar della terra ne' luoghi, ove il fumo esce troppo abbondantemente. Talvolta l' aria interna compressa, fa alcune piccole esplosioni e si apre qualche

uscita, la quale devesi all'istante chiudere con piote o con terra; finalmente, bisogna aggiunger terra al basso del fornello, e restringere sempre più il passaggio dell'aria lasciatovi. La carbonizzazione riuscirà bene ed uguale in tutte le sue parti allorchè il fumo si svolgerà lentamente dovunque, eccettuata la sommità, dove la corrente dell'aria dee mantenersi più rapida.

Avviene sovente che fino dal primo giorno, la legna in combustione cada giù maggiormente da una parte; bisogna allora aprire un'uscita al fumo dalla parte opposta; e sul luogo in cui la combustione è troppo attiva, si getta nuova terra e si ricuopre maggiormente. A tal modo si muta di tempo in tempo le direzione delle correnti che si producono nell'interno del *fuoco*.

Il carbonaio osserva anche l'influenza del vento sulla carbonizzazione, ed è obbligato, per guarentirsene, di innalzare ripari contro il vento. Egli veglia tutta la notte, dipendendo la buona riuscita della carbonaja dalla sua sopravveglianza, mentre potrebbe non ottenere per risultato che un mucchio di ceneri. All'avvicinarsi della seconda notte, principalmente, ei dee raddoppiar d'attenzione; allora quasi tutta la massa è accesa, ed è imminente l'apparizione del *gran fuoco*, che è il momento in cui la legna esterna, divenuta rovente, indica che il carbone è fatto. Si ricopre allora di terra la carbonaia, e la si stende con una specie di *pialla circolare*, traendo d'alto in basso la terra gettata colle pala, e si termina di coprire la parte inferiore del contorno esterno ch'era rimaste scoperta. Ricoperto il tutto di terra, non vedesi più che pochissimo fumo. Alcune ore dopo bisogna *rinfrescare*; operazione che si eseguisce traendo colla *pialla* la maggior quantità di terra possibile, ed aggiungendocene di nuova, stendendola colla pala su tutta la superficie del fornello. Se questa operazione non viene eseguita esattamente, è mestiero rinnovarla anche più volte, affine di spegnere interamente il carbone, intercettando l'accesso all'aria.

Il quarto giorno il carbone è pressochè terminato. Occorrono dunque tre giorni interi per complere la carbonizzazione ed il raffreddamento; ma quando il legno è secco, non abbisognano che due giorni e mezzo.

Per ritrarre il carbone, si apre il monticello da un solo canto con un uncino di ferro; e dove si vedesse il fuoco non affatto spento, chiudesi tosto l'apertura con piote di terra.

Il metodo qui descritto è quello che seguesi generalmente nelle foreste. Vi si fecero varie modificazioni; ma i principii da seguirsi sono sempre gli stessi e le medesime precauzioni debbonsi avere. Si sono variate le forme e le dimensioni dei fornelli; si costruirono in piramidi quadrangolari, in coni di quattro piani; talvolta si accende il fuoco dal basso e si lascia uscire il fumo dalla parte inferiore, ec.

Tillorier immaginò una modificazione ingegnosa ai metodi ordinari dei boschi; egli pianta nel fornello, all'altezza dei primi tronchi, varii tubi di lamierino o di rame un poco inclinati all'orizzonte, la cui parte inferiore rimanga fuori del mucchio di legna; allorchè il fuoco è bene acceso, si ricuopre il cammino interamente con piote di terra, perchè il fumo non trovi altra uscita che pei tubi inferiori. Si può regolare la carbonizzazione a tal modo aggiungendo o sopprimendo uno di questi tubi; ed il gas, le cui temperatura diviene sempre maggiore, forzato di passare nelle parti inferiori, determina colla sua corrente una carbonizzazione più

completa nelle parti basse ed anche del pavimento, che coi metodi ordinarii rimangono soltanto mezzo carbonizzate, per cui ottiensi una maggior quantità di carbone vendibile e d' una qualità migliore. Questi vantaggi non sono i soli che si possano ottenere. Si può raccogliere l'ACIDO ACETICO impuro, atto a diversi usi, particolarmente alla tintura in nero dei cappelli, ove sia raccolto in tubi. Questo metodo non fornisce, a dir vero, che piccola porzione dell'acido che si svolge; si perviene ad ottenerne di più col mezzo dei fornelli di mattoni, nei quali la carbonizzazione è più regolare, soggetta a meno pericoli, ed i prodotti condensabili vengono più facilmente raccolti. Tale metodo di Mollerat produceva una maggior quantità di carbone; ma altri inconvenienti non compensavano questi vantaggi. La costruzione del fornello di mattoni era tanto dispendiosa da non potersi stabilire nelle diverse località, mentre i trasporti della legna costavano un prezzo 5 volte maggiore di quello del trasporto del carbone, attesa la differenza del peso.

Foucauld immaginò un modo di operare diverso, il quale consiste nel collocare la carbonaia in un buco cilindrico scavato in terra, costruito di mattoni, con poca spesa, tanto grande da poter contenere una quantità di legna all' incirca uguale a quella contenuta nei fornelli ordinarii sopraddescritti; al fondo di questo buco si pratica un condotto circolare col cui mezzo, per alcune aperture, si dà un accesso regolare all'aria occorrente alla carbonizzazione; ripieno il buco di legna, si ricopre con un coperchio conico di lamierino, terminato alla sommità da un tubo che conduce i gas della carbonizzazione in apparati refrigeranti (*V.* ACIDO ACETICO). Si ottiene, mediante questa semplicissima costruzione, un carbone di buona qualità, duro, sonoro, ed in quantità maggiore, nella proporzione di $\frac{1}{7}$ più che coi metodi ordinarii.

Questo metodo, che fu premiato dal Governo, non offriva peraltro la richiesta semplicità per potersi facilmente adoperare nei boschi. L'autore prese dipoi una patente d' invenzione per un apparato molto più semplice. Si sa che in alcuni luoghi, principalmente alla Rochelle, le carbonaje sono stabilite in un fabbricato di mattoni, ricoperto di tegole a qualche distanza fra loro: con ciò si evitano i sinistri effetti del vento, ed il fumo può tuttavia uscire. Ma questa costruzione costosissima e che non si può trasportare, rende il carbone tanto più costoso a proporzione che dee prendersi la legna ad una maggiore distanza. Foucauld immaginò su questi stessi principii certi ripari da potersi trasportar facilmente. Noi sceglieremo per esempio le dimensioni da lui indicate senza adottarle esclusivamente.

Per formare un riparo di 30 piedi di lunghezza alla base, di 10 alle sommità, e di 8 a 9 di altezza, egli costruisce con regoli di legno, di due pollici, alcuni telai lunghi 12 piedi, larghi 3 piedi da un' estremità ed 1 dall'altra (V. la fig. 5, Tav. XVII delle *Arti Chimiche*): i ritti AB e CD di questi telai sono muniti di 3 impugnature di legno *aaa* ed *a'a'a'* colle quali si possono riunire; basta per ciò passare nelle due impugnature vicine un pezzo di legno a squadra, come si vede nella fig. 6 ai punti *b,b,b*; i telai si riempiono di bronconi come lo dimostra la fig. 5, e si ricoprono con terra ed erba sminuzzata. Un coperchio di 10 piedi di diametro, formato di tavole ben unite e sostenute da quattro traversi, come lo dimostra la fig. 7, munito di due trappole M,N destinate a dar uscita al fumo nel principio dell' operazione; un foro triangolare P praticato sullo stesso coperchio

riceve un condotto Q R S (fig. 7) di legno, formato di tre tavole, e destinato a condurre i gas ed i liquidi condensati nelle botti F, G, H. Finalmente una porta T, che si apre e si chiude a volontà, permette al carbonaio di esaminare il suo fornello.

Il legno carbonizzato sotto questi ripari fornisce un eccellente carbone, dell'acido piro-acetico, unito ad olio; e finalmente si può anche con questo metodo ottenere direttamente dell'acetato di di calce, ricuoprendo di creta o di terra cretacea le pareti interne di tutto il riparo; l'acido che vi si attacca decompone il carbonato di calce, scacciando l'acido carbonico.

Volendo mutar luogo ad uno di questi ripari per portarlo dove si fece il taglio delle legna, si battono i telai per toglievi la terra che li ricopre e si distaccano l'uno dall'altro.

Questo metodo che produce buonissimo carbone è, come vedesi, economico e semplice; soddisfa all'oggetto che si propose l'autore, poichè tutte le parti dell'apparato sono facilmente trasportabili, e trovansi nelle foreste i materiali già pronti per costruirlo.

Si possono ottenere ancor migliori risultati, almeno riguardo alle quantità dei prodotti vendibili, con un metodo di Kurtz e Lhomond, i quali presero per ciò un brevetto d'invenzione; esso viene usato utilmente oggidì in una fabbrica che si è stabilita a Choisy, diretta da un chimico manifattore espertissimo. Noi rimanderemo i nostri lettori all'articolo acido acetico per le particolarità di questo metodo, e faremo intanto osservare che varie fabbriche in Francia, in America ed in Inghilterra, fondate dipoi su principii quasi simili, furono costrette di tralasciare i loro lavori pel considerabile ribasso dei prezzi delle sode, dell' acido acetico e degli acetati ottenuti in tal modo; nonchè per le spese rilevanti e gli interessi dei capitali occorrenti per l'acquisto di grandi quantità di legna.

Indicheremo ora altri metodi che differiscono dai precedenti pei vasi distillatorii di ghisa che devonsi preferire in alcune località e pel modo di caricare il legno e scaricare il carbone. I cilindri di ghisa del diametro di 2 piedi, lunghi 4 piedi e mezzo, grossi un pollice, si pongono orizzontalmente, a due a due, alla medesima altezza, sotto la volta d'un fornello che può contenerne un gran numero.

Questi vasi cilindrici sono terminati ad una estremità da un fondo nel mezzo del quale esce un tubo di ghisa; da questo tubo i prodotti gasosi entrano in apparati refrigeranti; l'altra estremità di questo vase è terminata da orli rovesciati, sui quali si adatta un otturatore di ghisa; con chiavarde, si comprime fortemente un poco di luto di terra argillosa che si frappone fra gli orli e l' otturatore, affine di chiuderlo ermeticamente. La fig. 8 rappresenta uno di questi vasi cilindrici. Quanto alla loro disposizione nel fornello, quella indicata all' articolo acido idroclorico, che è nella tav. 2 delle *ArtiChimiche*, ci è benissimo riuscita; riscaldando il fornello con legna, la carbonizzazione si è terminata in quattro ore. Si trae il carbone tuttavia incandescente in fornacelle della stessa tenuta dei cilindri; si caricano questi di nuove legna secche, lunghe com'essi.

Adopransi oggidì in Inghilterra simili vasi per la carbonizzazione del legno, ma d'una maggior dimensione (di 3 a 4 piedi di diametro e 6 piedi di lunghezza); si riscaldano col carbon fossile in un fornello indicato con una sezione trasversale, fig. 9, tav. XVII. In alcune fabbriche d'Inghilterra usansi cilindri mobili di la-

mierino meno grandi di quelli che sono stabiliti nel fornello; si mette la legna nel cilindro di lamierino, e lo s' introduce mediante una GRUE nel cilindro di ghisa, poi lo si chiude coll' otturatore. Quando l' operazione è finita, il che si riconosce dal raffreddamento dei tubi conduttori dei gas, si ritrae con un uncino e colla stessa GRUE il cilindro interno ripieno di carbone e vi si sostituisce un altro simile cilindro ripieno di legna. Questa operazione si fa prontamente, e senza perdita di tempo si scarica e si carica.

Tra questi diversi metodi di carbonizzazione, dipenderà dalle circostanze locali scegliere l' uno o l' altro. I metodi in uso possonsi dividere in due classi; l'una cioè di tutte le carbonizzazioni lente, l'altra delle distillazioni rapide. Le prime forniranno un acido acetico più debole, ed in tanta minor quantità quanto sarà più lunga la durata dell'operazione, perchè gli elementi, la cui riunione deve compor questo acido, non isvolgonsi simultaneamente in tal caso, o nelle circostanze necessarie alla loro combinazioni. Il carbone vendibile a misura sarà anche in minore quantità, perchè, durante la lenta carbonizzazione, esso avrà potuto soggiacere ad un ristringimento considerabile. Risulterà anche da ciò che questo carbone, essendo più compatto, sarà più utile in alcune applicazioni economiche, presentando sotto lo stesso volume una maggior quantità di carbone reale; e per la stessa ragione sarà capace di produrre sotto lo stesso volume una più alta temperatura nella combustione, supposto che vi concorra una quantità di aria bastante. Tutto ciò, come vedesi, riguarda l' interesse dell'acquirente. Tuttavia alcuni motivi fanno in altre circostanze, come diremo, preferire il carbone leggero.

La carbonizzazione lenta può operarsi coi metodi soliti od in vasi chiusi, ed allora i vasi che adopransi possono avere una grandissima capacità, il che dà un risparmio di spese. Il gas non condensato devesi condurre sotto il focolare affinchè esso stesso serva di combustibile; ed in tal caso ottieosi una minor quantità di gas idrogeno carbonato, perchè una maggior quantità di vapore di acqua svolgesi indecomposta; ed il gas che ottiensi fornisce minor calore bruciando, perchè contiene meno carbonio.

Dietro queste considerazioni, vedesi che la carbonizzazione lenta in vasi chiusi dà una minor quantità di prodotti della distillazione rapida; e per ottenere il carbone compatto il più conveniente alle arti, il metodo di Foucauld ci sembra preferibile agli altri; esso è poco dispendioso, non lascia che pochissime ceneri, e si può anche raccogliere l' acido prodotto dalle rapide distillazioni del legno. Questo acido, che non si potrebbe sempre depurare e concentrare sul luogo stesso e che richiederebbe nel trasporto grande spendio per la quantità di acqua che contiene, può ridursi in una piccola massa, saturandolo con carbonato di calce ed evaporandolo fino a secchezza, come si pratica in Inghilterra. L' acetato di calce viene spedito alle fabbriche di ACIDO ACETICO e di ACETATI che lo comperano secondo la quantità di acido reale che contiene.

Le distillazioni rapida si fanno tutte in vasi chiusi; esse riuniscono le circostanze più favorevoli per produrre la maggior quantità di carbone vendibile, di acido piro-acetico, di un olio analogo al catrame (*a*) e di gas idrogeno carico di car-

(*a*) Samuele Parkes riferisce di aver applicato utilmente questo catrame a preservare il legname dall' azione dell' aria, della pioggia e del sole, nonchè dagli insetti; applicato caldo sul legno secco, questo se ne imbeve interamente: se ne aggiungono varii

bonio; e siccome l' aria non ha alcun accesso, non si formano ceneri, non rimangono nemmeno legni imperfettamente carbonizzati; si ottiene in conseguenza una maggior quantità di carbone vendibile. Il carbone così preparato conserva anche un maggior volume. Se questo carbone più leggero non è economico in certe operazioni, conviene nella domestica economia, si accende rapidamente e non esala alcun odore disaggradevole. La sua maggiore combustibilità lo rende utile nella preparazione della polvere d' archibugio, come appunto si fa in Inghilterra. Bisogna scegliere i legni leggeri, p. e., quelli di salice, ec.; si trovano grandi piantagioni di questi legni a tale uso nelle contee di Kent, di Sussex e di Surrey. È importantissimo, per ottenere questo carbone di buona qualità, prevenire, verso la fine dell' operazione, il riassorbimento del gas che si fa dal carbone delle storte; il che ottiensi facilmente evitando qualunque pressione nell' apparato, ed intercettando ogni comunicazione fra i cilindri ed il condensatore quando non si svolgono più gas.

Questo metodo di carbonizzare, usato nelle vicinanze di vaste città, offrirebbe al fabbricatore grandissimi vantaggi, se le spese dello stabilimento e dell' approvvigionamento non assorbissero, per l' interesse da pagarsi pei grandi capitali occorrenti, una gran parte delle utilità.

Crediamo di dover qui offrire i prodotti di diversi metodi di carbonizzazione, affinchè si possano paragonare più facilmente.

Si sa che i legni perfettamente secchi sono composti:

strati, i quali non cessano di penetrare nel legno e lo rendono liscio e duro; finalmente, per aumentare la solidità di tale preparazione, si copre quest' ultimo strato con cerussa ad olio.

Di ossigeno e d' Idrogeno (nelle proporzioni dell' acqua) . .	48,50
Carbone	51,50
	100.

Col metodo dei boschi ottengonsi, da 100 parti di legno ordinario imperfettamente secco, 18 parti di carbone vendibile.

Il metodo di Tillorier quando è bene eseguito può fornire un 20 per 100 di carbone, ed un 5 per 100 di acido pirolegnoso a 3° di Baumè.

Quello di Foucauld dà circa un 24 per 100 di carbone e 20 per 100 di acido pirolegnoso a 4° di Baumè.

Col metodo di Mollerat si ottiene un 23 per 100 di carbone e un 25 per cento di acido pirolegnoso a 5° di Baumè.

Col metodo di Kurtz si possono ottenere, da 100 parti di legna, 27 di carbone e 48 di acido a 6° e di più del catrame; queste quantità dovendo essere corrette per le perdite che si provano sempre nelle grandi operazioni, si ottiene, termine medio, dal peso di 250000 chilogrammi di legna, 3200 ettolitri di carbone, e 50000 chilogrammi di acido pirolegnoso carico di catrame, dal quale si trae 2800 chilogrammi di acido acetico bianco, contenente 7 volte più di acido reale dell' aceto comune. Si ottengono gli stessi risultati col mezzo dei vasi cilindrici di ghisa, posti stabilmente orizzontali nei forni.

Adopransi nel disegno i carboni di salice, come i più dolci e più leggeri; si prepara col nocciolo dei frutti un carbone d' un nero intensissimo usato nella pittura (V. NERO DI PESCHE).

Il carbone per l' esperienze di chimica si ottiene calcinando ad un fuoco di fucina, per due ore, dei piccoli cilindri di legno posti in un crogiuolo ed inviluppati di polvere di carbone.

Proprietà ed usi. Il carbone di legno è solido, conserva la configurazione del legno (*a*), è sonoro, spezzabile ed anche friabile; franto, sembra composto d'una moltitudine di faccette brillanti: veduto in massa, è nero; sembra azzurro quando trovasi sospeso nell' acqua, guardato per trasparenza. Quantunque facile a polverizzarsi, le sue parti sono durissime ed adoprasi la sua polvere a pulire i metalli; esso è tanto più compatto, quanto il legno da cui proviene è più duro e la carbonizzazione venne operata più gradatamente e lentamente. Il suo peso specifico è doppio di quello dell'acqua, per cui va al fondo quando è privo di aria; se si pesa senza sottrarne i suoi pori, esso è più leggero dell' acqua ed anche del legno.

Il carbone è atto a sostenere le più violente temperature senza fondersi, nè volatilizzarsi (*b*). Questa proprietà lo fa usare nella preparazione d' un intonaco detto BRASCA, con cui si spalma l'interno dei crogiuoli in diverse operazioni metallurgiche.

Il carbone è un cattivo conduttore del calorico per cui si usa ad isolare i corpi, che vogliońsi preservare dal freddo. A tale oggetto s' inviluppano di polvere di carbone i condotti del vapore di acqua, allorchè il vapore deve percorrere una grande estensione prima di venire applicato.

Il carbone è conduttore dell' elettricità; e siccome non si altera per l' umidore e preserva il ferro dalla ruggine, adoprasi utilmente per guernire il piede dei PARAFULMINI e disperdere il fluido elettrico nel serbatoio comune. Il carbone di legna, come vendesi in commercio, non è buon conduttore, e bisogna calcinarlo nuovamente. Si riscalda alla luce, come i corpi neri e non lucidi. Posto nel vuoto o nel gas azoto tra l' estremità di un filo appartenente ad un circolo voltaico, diviene incandenscente e rimane così lungo tempo senza diminuire di peso. La sua inalterabilità nella terra umida fa che i legni che si conficcano nel suolo si conservino lungamente allorchè siasi carbonizzata la superficie della porzione sotterrata. Si perviene a conservare gli alberi vetustissimi anche quando sono fessi e fracidi interamente, carbonizzando l' interno de' loro tronchi alla profondità di alcune linee. Finalmente gli inchiostri e le pitture nere in cui entra il carbone si conservano perpetuamente, benchè esposte all'umidità ed alle intemperie dell' atmosfera.

Lowitz avendo osservato che l' acqua caricata sulle navi nei viaggi di lungo cammino conservavasi senza guastarsi nelle botti la cui interna superficie era stata carbonizzata col metodo di Berthollet, scoperse che il carbone opponevasi alla putrefazione, ed assorbiva i gas putridi, nonchè l' odore dell' acido succinico, dell' acido benzoico, delle cimici, degli oli empireumatici, della infusioni di valeriana, dell'essenza di assenzio, e gli odori solforosi. Peraltro la scoperta della proprietà che offre il carbone di assorbire i gas, in generale, si deve a Fontana. Questa proprietà venne poi studiata da Teodoro di Sanssure il quale la conobbe comune a tutti i corpi porosi.

Queste qualità considerabili vennero applicate utilmente in moltissime circo-

(*a*) Le sostanze vegetali ed animali, atte a fondersi nell'atto che si carbonizzano, trovansi rigonfiate dai gas, e danno un carbone spugnoso ed informe.

(*b*) Un professore americano annunziò ultimamente di esser giunto a fondere il carbone con un apparato conosciuto sotto il nome di DEFLAGRATORE; i risultati di questa esperienza tenderebbero a provare la possibilità di fabbricare il diamante. Venne in seguito riconosciuta l'erroneità di questa esperienza. (P.)

stanze, e particolarmente nella DEPURAZIONE delle acque, nel togliere il gusto disaggradevole a certe sostanze,per esempio, il MELE, la MELASSA, gli SCILOPPI, le ACQUAVITI ec.; nella conservazione delle sostanze alimentari, nella disinfezione dei corpi in parte putrefatti (*a*).

La proprietà scolorante, scoperta da Lowitz, venne applicata alla depurazione del mele e nel raffinamento dello zucchero (*V.* CARBONE ANIMALE e CARBON VEGETALE).

La proprietà che presenta il carbone di appropriarsi l' ossigeno ad un' alta temperatura lo fece applicare a decomporre molte sostanze, uno de' cui principii costituenti è l' ossigeno. Quindi esso serve a ripristinare molti metalli, a ridurre le miniere di ferro ossidato in GHISA ed in FERRO. A questi usi e nei lavori dei metalli in generale, devesi scegliere il carbone di legna più compatto. In Inghilterra si trovò il mezzo di sostituirvi il COKE o *carbon fossile depurato*. Si comincia in Francia a seguire questo metodo che presenta molta economia e facilità nell'esecuzione, risparmiando d' altronde la distruzione de' boschi.

Si decompongono anche col carbone alcuni sali nelle arti; col di lui mezzo si prepara la SODA *artificiale*, e si convertono alcuni *solfati* in *solfuri* od in *ossidi solforati*.

Adoprasi il carbone di legno in polvere ed alcuni altri carboni per cementare il ferro (*V.* ACCIAIO); col carbone si dà alle pietre colorite una tinta gialla o bruna.

(*a*) Se, per esempio, s'inviluppa di carbone in polvere un pezzo di carne ch'abbia un cattivo odore, per un principio di potrefazione, essa perderà quasi interamente il cattivo sapore, e potrà divenir buona a mangiarsi. È necessario scegliere a questo uso carbone recentemente preparato o calcinato all'uopo; senza di che esso potrebbe avere assorbito una quantità considerabile di gas o di aria umida, per cui avrebbe perduto parte della sua capacità di assorbire i gas o i vapori, in conseguenza del suo potere disinfettante.

Colla combustione del carbone di legno si ottiene in alcuni casi l' acido carbonico per formare i CARBONATI. Quest' acido, che svolgesi tutte le volte che si abbrucia il carbone, cagionò sovente accidenti terribili, per l' imprudenza di quelli che tengono il carbone acceso nelle loro camere, senza che questo gas possa uscirne e venire scacciato da nuova aria. Si hanno moltissimi esempii di persone che perirono per l'acido carbonico così prodotto. Esiste tuttavia nel popolo un pregiudizio funesto che fa credere non offrir più la bragia mezzo consumata questo pericolo, bruciata che sia in camere chiuse; bisogna distruggere questo pregiudizio e persuadere al popolo che sussistono gli stessi pericoli, provenienti dall' ossigeno dell' atmosfera che viene assorbito a proporzione della quantità di carbone che si abbrucia.

Il carbone di legno è, da quanto si è veduto, una delle sostanze più usate nelle arti, nelle scienze e nell' economia domestica, appunto come il carbonio è uno dei principii più diffusi in natura. P.

CARBON FOSSILE. Questa specie di *carbone di terra* è detta in lingua sassone *hulla* da cui venne la voce francese *houille*. È questa una sostanza minerale, composta, in proporzioni variabili, di carbone, di bitume e di olio essenziale; alcuni centesimi del suo peso consistono in ossidi, solfuro di ferro, solfati di calce, di soda e di allumina, materia azotata, rimasugli organici, ec.; essa è solida, nera, opaca, brillante, insipida, spezzabile e talvolta anche friabile, della densità all' incirca di 1,3.

Il carbon fossile è il combustibile più abbondante e prezioso: è la base fonda-

mentale di quasi tutte le industrie manifattrici, una delle principali sorgenti donde trae la Gran-Brettagna la sua ricchezza e potenza. Questa industriosa nazione, che fu la prima che seppe adoperarlo, trae dal carbon fossile gl'immensi prodotti ottenuti dalla forza equivalente a quella di 40,0000 cavalli, rappresentata dalle sue macchine a vapore, e senza la quale l'Inghilterra non potrebbe più sussistere all'altezza cui si è innalzata.

La ghisa ed il ferro, onde sono composti quasi tutti gli utensili delle fabbriche, non trovansi in questo paese a sì buon prezzo che per la riunione delle miniere di carbon fossile e di ferro.

La Francia possede già molte di queste miniere; altre ancora se ne scopriranno senza dubbio; ed allorchè si saranno perfezionati i loro lavori ed i mezzi di trasporto, il prezzo del carbone di terra resosi minore, ci permetterà di sostenere e forse anche superare gli Inglesi nella modicità del valore dei prodotti delle nostra manifatture. Da alcuni anni soltanto i metodi inglesi per lavorare il ferro s'introdussero in Francia. Divenuto comune l'uso del carbon fossile, apporterà immensi vantaggi.

I geologi attribuiscono in generale la formazione del carbon fossile alla decomposizione delle materie organiche ingoiate nel seno della terra; essi lo riguardano come una trasformazione dal legno vegetale allo stato di legno fossile o di legno bituminoso, e da questo, per un'alterazione più inoltrata, allo stato di lignite, e da ultimo a quello di carbon fossile; finalmente, si attribuisce ai cangiamenti spontanei del carbon fossile la formazione dell' ANTRACITE. Resta e spiegare come siensi preservate dalla decomposizione le spoglie dei vegetali che incontransi in mezzo alle masse del carbon fossile, e non è d'altronde dimostrato che i corpi organici producano dei bitumi nella loro decomposizione spontanea; noi dunque manchiamo tuttavia di dati positivi sull' origine di questa sostanza.

Il carbon fossile non dimostrasi giammai nelle formazioni primitive, nè in quelle più recenti; esso appartiene ai terreni secondarii; si trova generalmente alla base di questi terreni, in mucchi, in istrati, in masse, di rado in filoni, nelle deposizioni arenacee conosciute sotto il nome di terreni carbonosi, di gres, di schisti, e nei terreni carbonosi calcarei: gli strati terrosi, più o meno pregni di bitume, che separano gli ammassi di carbon fossile, contengono sovente una grande quantità di vegetali, principalmente della famiglia delle felci.

Prima formazione. I terreni carbonosi che le appartengono, offrono degli strati successivi molto costanti e d'ordinario nell' ordine seguente.

1.° *Psamiti*, o *gres micacei* che passano ai *mollassi* per eccesso di mica in pagliette; e dai *gres grossolani incoerenti* allorchè i loro elementi sono voluminosi e soltanto agglomerati con un cemento argilloso. Questi gres, formati di tutte le sostanze che compongono le rocce primitive, cioè il *quarzo*, il *feldspato*, la *mica*, offrono una continuazione di passaggi e di varietà nella grossezza dei loro grani e della loro solidità, variante da quelli che sono sì friabili da stritolarsi fra le dita fino a quelli di cui si fabbricano le MOLLE DEI MOLINI e quelle da aguzzare.

2.° *Schisti argillosi.* Una sovrabbondanza di mica fa passare questi strati allo stato di *gres mollasso*, e quando sono impregnati di bitume, essi passano allo stato di carbon fossile. In questi due casi, portano sovente l'impronta di piante o trasformate in carbon fossile nero e brillantissimo, o rinchiuse tra i foglietti de-

gli schisti argillosi; che conservano le forme e l'aspetto delle piante medesime, da potersi inserire in un erbario, o bruciare come materie vegetali diseccate.

3.° Strati di *calcaree*, di *marne*, di *argilla* duttile od indurita, d'un grigioverdastro o di un rosso-bruno.

4.° *Ferro carbonato littoide* e *terroso*, che sovente non è che un gres sopraccarico di carbonato di ferro, suscettibile di dividersi in masse poliedriche, la cui superficie si cangia in idrato o in ossido rosso.

Il carbon fossile di questi terreni (generalmente appoggiati su rocce primitive e ricoperti da un calcareo analogo a quello del Jura o dal gres rosso) forma quasi sempre degli strati sovrapposti, separati da una serie di strati di gres, di schisto, di argilla, che si ripetono più volte nel medesimo ordine.

Questi strati, il cui numero varia da 2 fino a 60 e più nella medesima direzione perpendicolare, sempre paralleli agli altri strati pietrosi che li separano, presentano talvolta ondulazioni irregolari. I minatori di ogni paese diedero nomi particolari a questi *accidenti*: e siccome sono più moltiplicati nei luoghi più vicini ai terreni antichi, secondo l'osservazione di Brongniart, è probabile che sieno generalmente originati dai terreni primitivi su cui la formazione del carbon fossile trovasi per *giusta posizione*.

Il carbon fossile non trovasi a contatto coi psammiti grossolani; esso è coperto solitamente da un'argilla bruna, grassa, tenacissima. Si osservò che gli schisti che ricoprono i banchi di carbon fossile, sono fortemente impregnati di bitume, mentre quelli che sono al di sotto non ne contengono punto o pochissimo.

Questo modo di esistere del carbon fossile contiene la miglior qualità, quella che viene scavata colla maggior importanza.

2.° *Seconda formazione. Terreni carbonosi delle regioni calcaree.* I terreni calcarei, nei quali è possibile che si trovino strati di carbon fossile, appartengono alle montagne di secondo ordine, che insistono sulla base delle Alpi, dei Pirenei, ec, e le circoscrivono da lungi.

La massa principale del calcareo di questa seconda formazione è ordinariamente conchiglifera, compatta, d'un grano fino e fitto; il suo colore varia dal bianco-giallastro al grigio-chiaro; i banchi orizzontali che formano, offrono delle sezioni verticali a modo di gradini; ma all'avvicinarsi del carbon fossile, i grandi banchi si perdono, la massa diviene marnosa, friabile, divisa in foglietti che compongono monticelli ove scorgonsi già alcune tracce di carbone, poi di foglietti anneriti dal carbone stesso, la cui spessezza ed inclinazione variano, come quelle degli strati calcarei che la sostengono e la ricuoprono, e da' quali non è separata che da un foglietto argilloso.

Trovansi talvolta, ad una grande altezza sopra il livello del mare, queste miniere di carbon fossile, il cui prodotto è sempre inferiore a quello dei *gres carbonosi*, ed appartiene ordinariamente alla varietà di carbon fossile secco.

Tali sono quelle di Entreverne e di Arrache, in Savoia; di Forcalquier, in Provenza; di Diableret, nel Vallese, ec. Si osserva, che i carboni fossili di Marsiglia, di Tolone e di Aix, appartengono pure al terreno carbonoso.

Accidenti che interrompono gli strati di carbon fossile. I banchi o strati di carbon fossile non sono modificati soltanto nella loro situazione da sinuosità, ristringimenti e piegature; incontransi sovente nel loro scavo filoni di rocce sterili, per cui debbonsi fare grandi lavori

per andar a riprendere il carbon fossile al di sopra od al di sotto del livello primitivo: talvolta si tralasciò a torto di continuare simili scavazioni.

Tutti gli strati di carbon fossile sono dunque lungi dall'avere una direzione costante; ma il carbon fossile è quasi sempre parallelo alla vallate; e ai valloni nei quali incontrasi la miniera, per cui diedesi loro il nome di *bacini carbonosi.*

La grossezza degli strati è pure variabilissima: i più sottili, che si sieno lavorati, sono quelli del Palatinato; essi hanno soltanto 16 centimetri di grossezza. Gli strati che oltrepassano i 10 e i 12 metri possono considerarsi come risultanti dalla riunione di varii strati, talvolta separati soltanto da foglietti schistosi. Questi strati, allorchè sono eccessivamente grossi, possono venir confusi colle miniere in *ammasso.*

I filoni di carbon fossile, ben riconosciuti che sieno, sono soggetti alle stesse mancanze dei filoni metalliferi.

Indizii della esistenza del carbon fossile e sua estrazione. Essendo conosciuti i terreni nei quali può sperarsi di trovare il carbon fossile, e quelli in cui non se ne trovò giammai, e sapendosi che questo combustibile trovasi sotto le stesse inclinazioni in cui si trovano le stratificazioni del terreno, si può dirigersi dietro questi primi dati, ed evitare di romper rocce che non presentano alcuna probabilità di buona riuscita. Del resto, si possono avere per certi gli indizii seguenti.

1.° La fioritura d' uno strato di carbon fossile si manifesta alla superficie del terreno con vestigi neri in qualche scavo od in una terra nuovamente lavorata, o colla esistenza di alcuni schisti neri, che offrono particelle di carbon fossile splendenti al sole.

2.° L'esistenza di alcuni frammenti di carbon fossile nel letto dei torrenti.

3.° Il trasudamento di qualche acqua bituminosa.

4.° Finalmente l'esistenza e l'alternazione dei psammiti, delle argille brune, degli schisti impressionati.

Per trovare questi indicii, bisogna rimontare dalle vallate del primo ordine a tutte le piccole vallate collaterali ed a tutte quelle che entrano in esse. Siccome indica Duhamel, le miniere di carbon fossile trovansi comunemente nelle vallate che formano appendici su l'uno e l'altro confine dei grandi bacini; e si perverrà a scoprire i primi indicii di esso esaminando attentamente tutti i burroni, tutti gli sfondamenti prodotti dalle piogge dirotte, tutti i vani e le scavazioni, ec.

Prima di giungere in mezzo al bacino carbonoso, altri terreni della stessa formazione serviranno di primi indicii di riconoscimento: tali sono i calcarei grigi con grafiti, contenenti pure belemniti, ammoniti, ec.; i gres rossi, certi idrati di ferro, i gessi coloriti, setacei, ec. La scoperta d' una miniera di carbon fossile non consiste semplicemente nel riconoscerne la superficie: bisogna assicurarsi se questi vestigi si cangiano in istrati di considerabile grossezza onde torni utile scavarla; se la loro direzione, inclinazione e profondità, sieno costanti, ec.

I lavori consistono da principio nello scavare un fosso a grande profondità se il luogo lo permette. Spesso bisogna fino da principio fare alcuni scavi o gallerie sotterranee, orizzontali od inclinate, ec. Ma siccome tutti questi lavori hanno molta somiglianza coll' estrazione generale delle miniere, rimanderemo il lettore a questa voce ed a varii altri articoli speciali di questo Dizionario, come lampana di Davy o dei minatori, macchina *da vuo-*

far l' acqua, macchina *a vapore*, idrogeno *carbonato*, scandaglio, ec.; nonchè ai diversi articoli inseriti negli annali delle miniere, alle memorie di Brongniart, Heron de Villefosse, Hericart de Thury, Cordier, de Bonnard, Baillet, ec.

Il carbon fossile non si scava mai a cielo scoperto, ma sempre per pozzi o gallerie.

Se il tetto della galleria non è bastantemente solido, il che avviene più di sovente, si scavano in limitate estensioni alcune così dette camere, larghe da 12 a 15 metri, fra le quali si lasciano dei massicci per sostenere le terre sovrapposte. Altre gallerie oblique discendono comunemente alla galleria principale, per cui i carboni vengono tratti fuori dalla miniera o dal fondo del pozzo.

Volendosi abbandonare i lavori, si estraggono i massicci in tutto od in parte, ritornando dal fondo verso il pozzo o la galleria di estrazione.

Il metodo di estrazione per camere si usa vantaggiosamente quando si teme vicino qualche ammasso di acqua, della quale si può arrestare l' efflusso ponendo una diga fra due massicci.

Nelle miniere a strati all' incirca orizzontali, si estrae il minerale per gallerie parallele alla loro direzione, che s' incrocicchiano con altre gallerie perpendicolari alle prime, lasciando dei pilastri di base all' incirca quadrata. Questo lavoro è per più parti svantaggioso, sovrattutto perchè i massicci sono ordinariamente perduti, non potendosi più estrarre.

Quando le miniere di carbon fossile sono grossissime, vi si fanno grandi scavazioni che si approfondano più ch' è possibile; ma si rischia, dando loro una troppo grande estensione, che si producano degli affondamenti.

Le diverse miniere di carbon fossile in massa, come quelle di Creusot, si estraggono per solai di alto in basso, lasciando dei massicci e dei pilastri fra l' uno e l'altro solaio.

Allorchè gli strati di carbone sono molto sottili, non si dà allo scavo che l' altezza necessarie perchè un uomo possa trascinarvisi sdraiato sul fianco; in tale situazione penosa il minatore taglia e scava il carbone per passarlo a fanciulli che trascinano il loro carico in cesti, con non minor pena, fino alle gallerie.

Si estrae sovente col carbon fossile uno strato di pietra calcarea che gli serve di tetto.

Nello staccare il carbon fossile si procura di scavarlo in pezzi grossi perchè ha più valore del minuto. A tale oggetto si cavano varii buchi, vi si praticano scanalature profonde, si stacca la parte inferiore e col mezzo di coni si fa cadere il pezzo. Talvolta i carboni sono sì duri, che bisogna romperli servendosi della polvere da cannone.

Si evita che il carbone nei trasporti si franga. Nell'interno delle gallerie si trascina sopra carriuole; giunti al pozzo, si pone in grandi casse di legno della tenuta di due e tre mila chilogrammi, si sospendono queste ad un asse che viene mosso da uomini o da cavalli, ed anche meglio da macchine idrauliche o da macchine a vapore; in alcune miniere gl'Inglesi lo trasportano sopra strade di ferro, che vanno fino al fondo dei lavori, sulle quali alcuni carichi di molto peso vengono tratti da un solo cavallo; collo stesso mezzo si trasporta colà a grandi distanze o nei luoghi dell' imbarco; talvolta una macchina a vapore trascina su queste strade una lunga fila di carrette cariche.

Finalmente si scavano talvolta, nelle miniere, dei canali sotterranei, nei quali si naviga fino al fondo delle gallerie, per andar a caricarvi il carbon fossile estratto.

In Inghilterra ed in Iscozia si possono vedere in questo genere i lavori più straordinari e più numerosi; infatti, debbono bastare all' enorme consumo della gran Brettagna ed alla grande esportazione che se ne fa per diversi paesi.

Le miniere di Newcastle, le più feraci di tutte, impiegano esse sole 70,000 individui, e forniscono annualmente 36,000,000 di quintali metrici di carbon fossile.

La Francia non offre escavi sì sterminati come l' Inghilterra, poichè il consumo n'è più limitato, essendoci il combustibile più abbondante.

In Francia, 40 dipartimenti posseggono miniere di carbon fossile. Parecchie di queste miniere non vengono lavorate che in piccolo; altre furono semplicemente conosciute; con totto ciò si scavano attualmente in Francia 236 miniere, e si estraggono annualmente 10,000,000 di quintali metrici di carbon fossile, il cui valore primitivo è di 12,000,000 di franchi, e pei consumatori di 40,000,000 in circa. Questo consumo si è da alcuni anni accresciuto di 4 decimi circa.

Il consumo dell'Inghilterra è molto più importante; lo si considera di 75,000,000 di quintali metrici ogni anno. Le fucine di Carron in Iscozia consumano in un solo stabilimento 384,000 quintali di carbon fossile annualmente. Dei 10,000,000 di quintali forniti dalle miniere di Francia, 3,000,000 si estraggono da quelle di St. Etienne, di Rive-de-Gier e nelle vicinanze, mediante 11 macchine a vapore, 6 macchine idrauliche, 70 macchine mosse da cavalli e 1,400 operai.

La maggior parte del carbune di queste miniere è di un'eccellente qualità; esso conviene sovrattutto per le fucine, per la fabbricazione del gas illuminante, ec.

Tre milioni si estraggono dalle scavazioni del Nord, che occupano 4,500 operai, per le quali si sono costruite nove macchine a vapore, 7 macchine mosse da cavalli per vuotare le acque, e 16 macchine a rotazione continua per l' estrazione del carbon fossile. Le mioiere di Anzin e di Raismes, sono le più considerabili in Francia. Il loro carbone è sovrattutto adatto ad alimentare i focolari per le caldaie.

Il di più della quantità di carbone tratto dalle miniere di Francia, proviene da quelle di Litry, dipartimento del Calvados: esse occupano più di 400 operai, e producono annualmente oltre 200,000 quintali metrici di carbon fossile; le miniere di Carmeaux, dipartimento del Tarn, producono 100,000 quintali almeno, ed occupano più di 500 operai; quelle di Creusot e le altre nel dipartimento di Saona e Loira, ne danno più di 400,000 quintali: quelle di Champagny e di Rouchamps, nel dipartimento dell'alta Saona, danno prodotti che si accrebbero considerevolmente da alcuni anni.

Il terreno carbonoso della Loira inferiore rinchiude cinque estrazioni che, producono insieme 250,000 quintali metrici di carbon fossile. I dipartimenti dell' Allier e della Nièvre comprendono cinque escavazioni, che, per mancanza di consumi e di mezzi di trasporto, non producono più di 100,000 quintali. Queste circostanze sfavorevoli influiscono molto più sull'estrazione delle miniere poste tra le montagne del centro e del mezzodì della Francia; quelle delle vicinanze di Aubin, dipartimento dell' Aveyron, per esempio, potrebbero sole bastare al consumo di tutta la Francia, e nondimeno il loro annuoprodotto non giunge a 10,000 quintali metrici. Le stesse sinistre cagioni obbligano a lasciare in abbandono una grande quantità di carbon fossile minuto nei dipartimenti dell' Aveyron, del Gard, della Loira ed

altri: questa quantità perduta può calcolarsi un ventesimo del prodotto totale delle miniere della Francia.

Finalmente, il dipartimento delle Bocche del Rodano, che ci resta da citare per l'importanza delle scavazioni di carbon fossile, conta dieciotto miniere che occupano 200 uomini, e producono annualmente 180,000 quintali metrici di carbon fossile.

Il Belgio è ricco in iscavi di questo carbone: quelli dei dintorni di Mons, di Liegi, di Charleroi in numero di 350, occupano 20,000 operai, e producono annualmente circa 12,000,000 di quintali metrici di carbon fossile di buona qualità; la miniera dei dintorni di Mons, presso Jemmapes sovrattutto, concorre in gran parte al consumo della Francia, e particolarmente di Parigi; questo carbone è convenientissimo per riscaldare le caldaie. Una varietà, detta di Griseul, adoprasi utilmente a fabbricare il gas per l'illuminazione ed il carbon fossile depurato o coke degli Inglesi.

L'Allemagna, considerata in tutta la sua estensione, non è ricca in carboni fossili, ma ne offre in certe località di importantissimi.

In Isvezia non esistono simili miniere che nella provincia di Scania.

La Norvegia e la Russia sembrano pressochè interamente sprovvedute di carbon fossile. E' vero che l'abbondanza delle legna dovette allontanare il pensiero di ricercare altri combustibili: tuttavia se ne citano alcune in Siberia.

In Italia si trova qualche miniera di carbon fossile poco importante negli Appenini. Nella Spagna sono numerosissime; ma i loro strati poco grossi le rendono di lieve importanza.

Una sola miniera di carbon fossile si conosce nel Portogallo.

È estremamente abbondante negli Stati Uniti d'America; ma le belle foreste di questo paese basteranno ancor lungo tempo ai bisogni di combustibile. Si hanno poche notizie esatte sulle miniere di carbon fossile delle altre parti del mondo.

Magazzinaggio e conservazione del carbon fossile. L'olio essenziale, che è una parte importante della materia combustibile contenuta nel carbon fossile, prova perdite notabili nei luoghi aereati ed esposti al sole. L'umidità ed il calore nuocono al carbon fossile pel movimento di fermentazione che vi determina, onde la massa si riscalda, le parti si disaggregano, e disperdesi l'olio volatile; è dunque molto importante di porre il carbone fossile in magazzini chiusi, secchi e freschi. Le stesse circostanze sono utili a conservare il coke o carbone depurato, perchè, essendo molto igrometrico, assorbe spontaneamente fino a quattro decimi del suo peso di acqua. Si concepisce che in tale stato una gran parte del calore ch'esso sviluppa serve a portare allo stato di vapore l'acqua in esso contenuta.

Varietà di carbon fossile. Si distinsero molte varietà di carbon fossile; ma, oltrechè le distinzioni sono poco importanti, esse possono, quanto all'oggetto nostro, ridursi a tre principali.

1.° *Carbon fossile grasso. Smith-Coal* degli Inglesi. Questa varietà, conosciuta nelle arti sotto i nomi di *carbon di terra incollante*, *carbone di fucina* o *da fabbri*, è di un nero splendente, facile ad infiammarsi. Al fuoco si rammollisce, si gonfia e si agglutina in una massa pastosa. Questa proprietà, che rende il suo uso incomodo sulle graticole dei fornelli, dovendosi spezzare la crosta che forma per dare accesso all'aria, è favorevolissima ai lavori della fucina: in fatti, è utile, in tal caso, che la temperatura elevata sia al disotto del carbone, come appunto av-

viene, formando esso una specie di arco dinanzi al bucolare del mantice; il ferro vi è ugualmente riscaldato, e la vôlta di carbone agglutinata non si rompe quando lo si ritrae per lavorarlo, nè quando si rimette al fuoco. I fabbri ferrai, i magnani e i chiodaiuoli preferiscono dunque questa sorta di carbone. Esso conviene del pari alla fabbricazione del gas illuminante, lasciando per residuo un *coke* gonfio che si vende a misura ed è poco solforoso, e perchè il gas idrogeno deutocarbonato che produce è abbondante, poco carico di acido idrosolforico. Finalmente, conviene anche benissimo alla fabbricazione del coke in massa pel lavoro delle miniere di ferro, perchè lo stato di mollezza che prende questo carbone fa che cada pel suo proprio peso e divenga bastantemente compatto per produrre un' alta temperatura animata dai mantici; da ultimo, perchè la proporzione di solfuro ch' esso contiene non è grande.

Il carbon fossile grasso svolge una fiamma bianca: il suo fumo abbondante, non venendo abbruciati tutti i prodotti combustibili che trae seco, è più aromatico che fetido. I filetti lucidi che si osservano nella spezzatura trasversale di questo carbone, contengono la maggior quantità di principii combustibili, e lasciano meno residui dopo la loro combustione. Risultati contrarii ottengonsi dalle porzioni appannate, che sono tanto più analoghe agli schisti bituminosi, quanto più il loro aspetto è terroso; pochi carboni fossili sono privi di queste parti *magre* e *argillose*.

I carboni fossili grassi incontransi nei terreni schistosi che si alternano coi gres; trovansi in essi ordinariamente delle impressioni vegetali, e sembrano essere assolutamente estranee alle situazioni calcaree. Le miniere di Rive-de-Giez, di St. Étienne e di Givors, quelle di Fenil, nel Borbonese, quelle di Valenciennes, di Litry, in Normandia, quelle di Newcastle ed alcune altre, in Inghilterra ed in Iscozia, presentano questa varietà.

In un'opera di Karsten, dell'Accademia reale delle Scienze di Berlino, si distingue questa varietà sotto il nome di *carbon fossile a coke rigonfiato*.

2.° *Carbon fossile secco o magro* detto *non incollante*. Questa varietà è più solida della precedente e della seguente; il suo colore, meno carico, trae al grigio di ferro; la sua superficie e la sua spezzatura sono sovente risplendentissime; esso s'infiamma più difficilmente, appena si gonfia al fuoco, non si agglutina, produce una fiamma azzurrastra ed un fumo fetido o solforoso; contiene meno bitume del precedente; ma non presenta strati foschi che passano allo schisto bituminoso.

Il carbone fossile secco s'incontra quasi sempre nei paesi calcarei, di rado accompagnato da impressioni vegetali. Sovente anche le conchiglie, rimaste bianche in mezzo un calcareo grigio e bituminoso, indicano l'esistenza di questa varietà, che è comunissima in Provenza, nei dintorni di Marsiglia, di Tolone, ec.

Il carbon fossile secco, ordinariamente mescolato con molta pirite, offre il grave pericolo di prender fuoco spontaneamente nei magazzini umidi e nelle stesse miniere, se lo si lascia ammontichiato dopo la sua estrazione. Si crede che la pirite renda il carbon fossile inetto ai lavori del ferro.

Questa varietà conviene perfettamente al fuoco dei fornelli, perchè non riverbera il calore sulla graticola, come la varietà precedente; ma lo rivolge sul corpo da riscaldarsi: adoprasi utilmente nelle fornaci di mattoni, di calce, di gesso, ec. Brucia anche bene nei focolari ad

oggetto di riscaldare gli appartamenti. Karsten forma di questo carbone due varietà: la prima, che acquista col calore una specie di agglomeramento tale che i piccoli pezzi non passano più attraverso le graticole; la seconda, che contiene si pochi principii bituminosi che brucia senza produr fumo.

Carbon fossile compatto, in inglese *cannel-coal*. Questa varietà è di un nero leggermente grigiastro in istato naturale, ed acquista un colore intenso, analogo a quello del gagate, allorchè ricevette un certo polimento. La sua spezzatura è leggermente concoide o piana; la sua solidità tanto forte da poter essere lavorata al tornio; ma non è molto duro.

Il carbon fossile compatto è molto leggero; pesa appena 1,23; brucia facilmente con fiamma bianca, brillante, allungata, che si paragonò a quella delle candele, come appunto significa la voce inglese. Il residuo della sua combustione non è che di circa 3 centesimi del suo peso. Questa qualità lo rende preferibile pei cammini delle stanze, quantunque produca meno calore degli altri.

Non si trovò finora questo carbone in copia che nei ducati di Lancastre in Inghilterra e di Kilkenny in Irlanda.

Commercio del carbon fossile. I proprietarii degli appalti di carbon fossile vendono assai di rado direttamente i prodotti delle loro miniere ai consumatori, il che dipende in generale dalla lontananza della più parte dei luoghi di consumo. Altri mercatanti lo comperano in grandi partite per rivenderlo. Ne fanno caricare battelli o carra; incombenzano persone che sorveglino ai carichi ed ottengano una buona misura; altri che sorveglino ai trasporti onde non venga disperso il carbone, o sie consegnato ai compratori convenientemente. Si vende in diverse misure, secondo gli usi, le quali peraltro si riferiscono tutte, in Francia, all' ettolitro, od a misure colme di 15 o di 12 ettolitri. Il carbon fossile in grossi pezzi si vende più caro; si compera e si vende a migliaio di chilogrammi, od a quintale metrico, che è di 100 chilogrammi.

Assaggi di diverse qualità di carbon fossile.

Le tre o quattro varietà principali di carbon fossile da noi distinte, non sono costanti nella quantità di materia combustibile che contengono. E' quindi utile indicare i mezzi di riconoscere il loro valore comperativo, i quali divengono soprattutto indispensabili pei carboni fossili venali, che trovansi più o meno alterati dalle influenze dell'aria quando si trasportano o quando rimangono nei magazzini; dai miseugli di differenti qualità di carbone, che si fanno mentre estraggonsi dalla miniera, o nei luoghi d'imbarco, e talvolta anche negli stessi magazzini dei commercianti. La prova più facile e più concludente pel consumatore, è quella che si fa osservando il lavoro che si ottiene da un dato carbone; questa prova è ugualmente applicabile ai diversi carboni d'una stessa varietà, nonchè alle varietà medesime.

Se trattasi, per esempio, di metter in moto una macchina a vapore, si prova quanto carbone essa consuma in 24 ore: quanto meno ne verrà consumato, tanto più sarà esso da preferirsi. Lo stesso dicasi se si tratta di riscaldare dei liquidi per un certo tempo. In tutti i casi la quantità di lavoro ottenuto farà conoscere la qualità del carbone (V. Calore). Se si trattasse di fabbricare il *gas-light*, cioè il gas illuminante, si dovrebbe preferire il carbone della *varietà incollante*, il quale fornisce dei prodotti di maggior valore in *coke* ed in *gas-light*.

In tal caso i risultati possono variare secondo i luoghi in cui uno dei prodotti è più ricercato dell' altro. Il gas ha un valore proporzionato al suo potere illuminante ed alla facilità di purificarlo (*V.* ILLUMINAZIONE). Il coke si vende al maggior prezzo quanto più facilmente abbrucia.

Per la fabbricazione del coke in massa, applicabile al lavoro delle miniere di ferro, si presceglie, tra i carboni della varietà non incollante, quello che contiene meno terra e meno piriti. Peraltro Karsten assicura che il coke solforoso non produsse ferro di qualità molto inferiore a quella del ferro preparato col coke poco solforoso.

In tutti gli assaggi di combustione del carbon fossile è bene riconoscere la proporzione di ceneri e di rosticci ottenuti; poichè, a qualità uguali, quello che ne darà meno sarà preferibile.

Devesi anche considerare la facilità con cui esso brucia, la minor quantità di fumo che produce, ec.

Finalmente in tutti questi assaggi comparativi fra due o più carboni fossili, è importante di rendere più ch' è possibile tutte le circostanze simili, e segnatamente il grado di umidità del carbone, la forza del fornello, la temperatura, lo stato igrometrico dell' atmosfera, ec.

Venne proposto di assaggiare la qualità e determinare le varietà dei carboni fossili colla loro distillazione in vasi chiusi; ma le proporzioni di acqua, di gas, di olio essenziale, di bitume, di coke, sono tanto variabili, secondo la maniera di condurre il fuoco (V. CARBONIZZAZIONE), che questo metodo di assaggio offrirebbe pochi risultati conchiudenti.

Colle dovute precauzioni, si può calcolare la quantità di calore prodotto da un carbon fossile col mezzo del calorimetro (V. CALORE). A questo modo peraltro non si riconoscerebbero le qualità proprie a ciascun uso particolare.

Lassaigne assaggiò il carbon fossile facendolo disseccare, riducendolo in polvere e trattandolo coll' olio di terebentina, il quale discioglie tutto il bitume e l'olio essenziale del carbone, la cui quantità si riconosce dalla perdita di peso provata dal carbone che si sperimenta; dopo di ciò, abbruciando il carbone, si riconosce la quantità di sostanze incombustibili che contiene.

Karsten, dopo avere esperimentati diversi metodi, ed averli riconosciuti inesatti, adottò il seguente:

Si sceverarono prima di tutto i carboni dalle materie estranee che trovansi nelle fessure (il ferro, il piombo e lo zinco solforati, la calce ed il ferro carbonati, il ferro ossidulato, la calce solfata, l'argilla silicea e talvolta la dolomia). Questa prima precauzione, indispensabile nei piccoli assaggi, rese minore la quantità delle ceneri ottenute; queste si ridussero in polvere, si disseccarono alla temperatura dell'acqua bollente, finchè nulla più perdessero del loro peso, poi vennero analizzate chimicamente colla carbonizzazione, colla combustione, e sovrattutto col metodo del deutossido di rame (*V. Analisi delle materie vegetali ed animali*). Si ottennero i risultati definitivi seguenti, negligendo l' azoto, ed adottando, pel carbonio, l' ossigeno e l' idrogeno, i pesi degli atomi di Berzelius.

CARBONI FOSSILI ANALIZZATI	Peso specifico, l'acqua essendo 1.	FORMA del LORO COKE	Nel 26 peso di 100 quantità di				1000 atomi di carbonio sono uniti col numero di		1000 atomi di ossigeno sono combinati alla quantità di idrogeno di
			Carb.	Idr.	Ossig.	Ceneri	Ossigeno	Idrogeno	
N.° 1. — Lignite peciforme, che passa al carbon fossile. Gagate sulla riva destra del Reno.	1,2081	Polverosa.	77,100	2,546	19,354	1,000	181	402	2114
N.° 2. — Carbon fossile schistoso di Berzenskowitz (Alta Slesia).	1,3098	Polverosa.	73,880	2,765	20,475	2,880	209	455	2171
N.° 3. — Carbon fossile schistoso compatto di Beuthen (Alta Slesia).	1,2846	Fritta.	78,390	3,207	17,773	0,630	171	498	2901
N.° 4. — Carbon fossile che passa dallo stato schistoso a quello peciforme (Saarbruck).	1,2677	Poco gonfia.	81,323	3,207	14,470	1,000	146	479	3554
N.° 5. — Carbon fossile lamelloso, consistente, molle (d'Essen e Werden in Vest).	1,2757	Molto gonfia.	88,686	3,207	8,113	0,001	69	441	6356
N.° 6. — Lamelloso, d'una lucentezza quasi pari al vetro, più duro del n. 5 (della stessa origine).	1,3065	Fritta.	92,101	1,106	5,793	1,000	47	146	3070
N.° 7. — I medesimi caratteri del n. 6, ma più duro (della stessa origine).	1,3376	Polverosa.	92,02	0,44	2,94	0,60	23	55	2400
N.° 8. — Carbon fossile compatto, detto *cannel-coal* (Inghilterra).	1,1652	Molto gonfia.	74,47	5,42	19,61	0,50	199	886	4444
N.° 9. — Tra il carbone fossile lamelloso e quello peciforme (Newcastle).	1,2563	Gonfia.	84,263	3,207	11,667	0,863	104	462	4402
N.° 10. — Lamelloso e molle (Aquisgrana, Eschweiler).	1,3005	Molto gonfia.	89,161	3,207	6,4516	1,18	54	437	7965

Risulta da questa tavola, che tra la lignite ed i carboni fossili la differenza è poco considerabile; che la proprietà di gonfiarsi dei carboni dipende unicamente dalla quantità d' idrogeno e di ossigeno, senza che il carbonio vi abbia alcuna parte. Questi risultati hanno altre applicazioni nella pratica, poichè fanno prevedere gli effetti di questi carboni. Più che un carbon fossile abbonda di carbonio e d' idrogeno (oltre la proporzione corrispondente a quella di ossigeno per compor l'acqua), tanto più ossigeno esso assorbe nella combustiono e tanto più calore produce. In conseguenza, allorchè il solo carbonio predomina (come nel carbone a coke polveroso), tanto più diminuisce la facoltà di accendersi, la fiamma prodotta è minore, ed il calore non può prodursi uniformemente ad una certa distanza. Un tale carbone conviene soltanto per riscaldare presso al luogo ove brucia, come nelle fornaci da calce, da mattoni, nell' arrostimento delle miniere, ec. Per esempio, adopransi utilmente per rendere meno incollanti al fuoco i carboni a coke gonfiato e più capaci di lasciare un accesso all'aria. Questo miscuglio è convenientissimo in sostituzione di qualche qualità di carbon fossile.

Il carbon fossile *a coke fritto* contenente uno minor proporzione di carbonio, è ancha un buon combustibile per produrre un calore forte e sostenuto.

Nel caso in cui non occorra che una fiamma molto estesa senza molto calore, si può utilmente adoperare il carbon fossile *a coke gonfio*, che non contiene molto carbonio.

Si può ottenere dai carboni fossili poco idrogenati, ed anche dal *coke*, una fiamma estesa, ed in conseguenza una temperatura ugualmente ripartita sopra una grande superficie, facendo passare il vapore dell'acqua attraverso i focolari incandescenti. Questo vapore, a contatto del carbon fossile ardente, si decompone; il suo ossigeno brucia il carbonio, e l' idrogeno svolto si unisce all' ossigeno dell' aria, per cui la combustione vi produce una fiamma molto allungata (*a*).

Le qualità fisiche dei carboni fossili, nonchè l' esistenza di materie estranee, possonn modificare considerabilmente i loro effetti. Un carbon fossile assai duro *a coke polveroso*, mescolato talvolta con molto legno minerale della stessa natura, può, per la eccessiva proporzione di carbonio a per la sua estrema durezza principalmente, essere tanto difficile ad abbruciarsi, che una grande quantità di aria lo attraversi senza servire alla sua combustione, seco traendo molto calore.

Un altro ostacolo è l'esistenza di molte materie terrose. La grande quantità di ceneri che produce un tal carbon fossile, sovrattutto se le sostanze terrose sono

(*a*) Io ho veduto nel mio ultimo viaggio in Inghilterra un' applicazione semplicissima di questo metodo. Si sa che a Londra il coke, prodotto nella preparazione del gas per l'illuminazione, eccede molto la quantità che ne viene consumata, non convenendo l' uso del coke alle fonderie dei metalli; è noto del pari che il coke abbruciato solo sotto le storte delle stesse fabbriche di gas illuminante, riscalda troppo fortemente le parti più vicine ai focolari, e troppo poco le lontane, come sono le storte. I direttori dell' officina nominata *indipendente*, banno saputo evitare questo grave danno, ponendo, in tutta la estensione di ogni cenerajo, una sorte di truogolo di ghisa, che si mantiene pieno di acqua; il calore radiante sotto le graticole evapora l' acqua, ed il vapore di essa produce l'effetto indicato, di decomporre, cioè, ed ardere il suo idrogeno, a segno che, guardando fra le storte, vedesi l'interno del fornello internamente riempito di fiamma.

Offrendo il carbon fossile *a coke polveroso* una media proporzione di carbonio, non è atto a produrre molto calore; esso conviene anche meno quando la quantità di carbonio che contiene è minore; allora è la più cattiva qualità di carbon fossile.

stratificate, impedisce l'immediato contatto dell'aria, e quindi la combustione.

L'inconveniente divenne ancor maggiore usandolo nei fornelli, allorchè il carbon fossile *a coke polveroso*, contiene sostanze estranee sparse in tutta la massa ed in numerose fessure. Alla prima impressione del fuoco, questo carbone si stritola, completamente ottura le graticole ed impedisce il passaggio dell'aria.

I carboni grassi o molto idrogenati che si destinano alla fabbricazione del coke se contengono sostanze incombustibili, dovendosi queste trovare in tanta maggior proporzione nel coke, dopochè sono privati di una grande quantità di materie ridotte in vapori, è necessario esaminare la quantità di ceneri che possono produrre. Tra i carboni fossili *a coke fritto* se ne trovano che sono capaci, nella loro carbonizzazione, di agglomerarsi quanto basta per dare un coke sufficientemente grosso, il quale lasci il conveniente passaggio all'aria. Del resto, non si può, che dopo averne fatte esperienze in grande, e dopo le prime probabilità di buona riuscita, esser sicuri della qualità del carbone destinato a fabbricare il coke.

Abbiamo già indicato le principali qualità che convengono per fabbricare il gas illuminante. Aggiungeremo qui le conseguenze dedotte da Karsten dietro gli esperimenti di cui abbiamo presentato il prospetto.

Tra i carboni fossili i numeri quattro e nove contengono una proporzione di carbonio un poco maggiore del numero cinque, e tuttavia questo conviene meglio per ottenere il gas illuminante, mentre il n.º 4, che contiene più idrogeno, è il carbone meno conveniente a tale oggetto. Il carbone n.º 3 e l'altro n.º 2, nonchè i n.º 6, 7, sono i peggiori per la illuminazione.

Il carbone *cannel-coal*, n.º 8, merita la preferenza su tutti gli altri, non perchè contenga una maggior proporzione d'idrogeno, ma perchè ne contiene maggiormente rispetto alla quantità dell'ossigeno. Non dipende adunque dalla quantità assoluta di carbonio, nè d'idrogeno, ma dalla proporzione dell'ossigeno, che il carbone produca una maggior quantità di gas illuminante.

Uso del carbon fossile. I numerosi usi del carbon fossile sono già troppo conosciuti: quindi è inutile citarli in questo luogo. Ci basterà ricordare ch'esso è la base di quasi tutte le industrie, poichè fornisce il miglior mezzo ed il più economico per procurarsi il fuoco; che, nella fabbricazione della soda, esso si applica utilmente alla decomposizione del solfato di soda; che, privato colla carbonizzazione delle sostanze volatili che lo accompagnano, diviene più adatto in certi usi del fuoco: in questo stato, può entrare nella composizione dei crogiuoli.

Conversione del carbon fossile in coke. All'articolo illuminazione descriveremo come si fabbrica il coke per distillazione in vasi chiusi: questo metodo sarebbe generalmente il più economico; ma non fornendo esso un coke conveniente pei lavori del ferro, si continua a fabbricarlo coi mezzi seguenti.

La carbonizzazione del carbon fossile ad uso degli *alti fornelli* e del lavoro della ghisa, si opera generalmente con un metodo molto semplice, analogo a quello usato per la carbonizzazione del legno (*V.* carbone di legna).

Si forma col carbon fossile in pezzi, sopra un terreno compatto, un monticello conico della base di 5 a 6 metri di diametro e dell'altezza di un metro. I più grossi pezzi si pongono verso il centro, ove si pratica, come pel carbone di legna, uno spazio vuoto che serve di cammino. S'introduce il fuoco in questo luogo;

ben tosto la temperatura del centro si accresce e penetra lateralmente; si lascia agire il fuoco più o meno a proporzione che il carbon fossile è bituminoso; si ricoprono con minuto carbon fossile tutte le parti ove l'attività del fuoco si manifesta maggiormente.

Per facilitare questa operazione si immaginò di costruire un cammino di mattoni, a forma di cono, con alcune aperture laterali per lasciar uscire i prodotti gasosi. Questa modificazione sembra utile, preservando dalla combustione il carbone posto nel centro.

La carbonizzazione all'aria libera dura da 40 a 48 ore. Si riconosce ch'essa è terminata allorchè dalla massa incandescente non si esala più fumo, nè fiamma rossastra ed allungata, ma, al contrario, la fiamma divenne quasi bianca e corta. Allora si spegne il fuoco, coprendolo di polvere; e quando il carbone è men caldo, si termina di spegnerlo, stendendolo sul terreno. Si trovano talvolta delle parti che non furono interamente private di bitume; queste si separano per farle passare in un'altra carbonizzazione.

Il *coke* per la fabbrica degli acciai fini si prepara allo stesso modo; se non che, lo si lascia carbonizzare più completamente; per ispegnerlo si stende sul terreno e si bagna con un poco di acqua. Questo *coke*, meno impuro degli altri, si ottiene in minor quantità, e produce minor calore. Talvolta, per fabbricare il coke, si costruiscono recinti rettangolari o rotondi di muro, al basso dei quali si lasciano alcune aperture di 8 centimetri, distanti l'una dall'altra circa metri 1,3, per le quali si lascia un ingresso all'aria, e si attiva o si rallenta il fuoco. Si dispone il carbon fossile in forma di coni, lasciandovi degli interstizii perchè l'aria vi penetri.

Si carbonizza il carbon fossile minuto a *incollante* in forni chiusi, formati di mattoni, e riuniti tutti insieme in una sola costruzione, che occupa uno spazio di 13 a 14 metri di lunghezza, e 4 di larghezza. L'apertura per la quale s'introduce il carbone è alta 65 centimetri dal suolo; da questa altezza fino a 13 decimetri ed a 16 decimetri, questi forni hanno una forma piramidale; alla loro sommità è un foro di 25 centimetri quadrati, che si chiude più o meno, lasciando il passaggio necessario perchè la fiamma non esca dalla parte che deve lasciare un accesso all'aria atmosferica, la quale si ristringe o si aumenta a volontà. Riscaldato il forno, vi si fa la carbonizzazione in 24 ore. Compiuta ogni operazione, si rompe il coke nel forno, poi si estrae col mezzo di lunghi uncini di ferro; esso si spegne spontaneamente quando si espone all'aria. Questo metodo, seguito in Inghilterra, usasi anche a Creusot e a Saint-Etienne.

Per la fusione della ghisa, il coke si prepara in forni da pane: alcune aperture, praticate lateralmente al di sopra della volta, portano la fiamma in una camera intorno alla quale sono alcuni condotti pei quali essa circola, e così serve di stufa a corrente di aria calda, per la disseccazione completa degli stampi.

Carbonizzando il carbon fossile in forni chiusi, ad una temperatura elevata per 5 a 6 ore che dura l'operazione, e conducendo il fumo in una fila di camere costruite a volta di mattoni, il carbone leggero che il fumo trae seco, si depone in grandissima parte, e costituisce il nero fumo, che si fabbrica nelle vicinanze di Saarbruck, a St.Etienne, ec. Quello che si raccolse forma circa la trentesima parte del carbon fossile adoperato. Il nero fumo deposto nelle parti più lontane del forno, è quello che viene preferito per la sua estrema divisione.

I metodi di fabbricazione qui descrit-

ti danno, termine medio, da 50 a 60 per 100 di coke. La proporzione è tanto maggiore quanto più la carbonizzazione si operò in maniera regolare e lenta, quanto meglio l' accesso dall' aria fu moderato e l' estinzione si fece più rapidamente, ec.

Noi termineremo questo articolo riferendo le parole di Heron Villefosse indiritte agli appaltatori delle miniere di carbon fossile della Francia, relativamente ai mezzi di perfezionare i loro numerosi lavori; mezzi che si ricavano dalla recente opera di Karsten.

» Si possono sperare questi prosperi » effetti, pensando che si estraggono già » annualmente dalle principali minie- » re, lavorate in 23 dipartimenti, circa » 14,000000 di quintali metrici di car- » bon fossile, e che si va in traccia do- » vunque dell' esistenza di questo pre- » zioso combustibile ".

» Aggiungendo a questo prodotto » delle nostre miniere 4,615,665 quin- » tali metrici di carbon fossile straniero » portato in Francia nel 1,824, sottratti » i 64,000 quintali asportati lo stesso » anno, è chiaro che il consumo totale » della Francia può considerarsi attual- » mente in 19,000000 di quintali me- » trici.

» Su questa quantità totale, una fab- » brica riconosciuta di 442,000 quintali » metrici di ferro affinato col carbon fos- » sile e lavorato al laminatoio coi nuovi » metodi, consuma per anno 1,060,800 » quintali di questo combustibile, sen- » za considerare i consumi di tante fu- » cine della Francia, e segnatamente l' » uso che se ne fa in molti alti fornelli, » nei quali si fondono attualmente le » miniere col mezzo del coke e di quel- » li eziandio che si stanno erigendo in » vari dipartimenti ".

» L' uso di questo combustibile si » estende dovunque sempre più; nel » 1825 vennero consumati a Parigi » 748,073 quintali metrici di carbon » fossile, mentre nel 1820 il consumo » non avea oltrepassati 513,797 quin- „ tali.

„ Tali risultati richiamano l' attenzio- „ ne delle industriose persone e dei go- „ verni sulla necessità di aumentare la „ produzione delle nostre miniere, e fa- „ cilitarne il consumo, minuendone il „ prezzo. Uno dei mezzi più efficaci è „ senza dubbio quello di facilitarne le vie „ dei trasporti ".

Carbon fossile depurato. *V.* coke. (P.)

** L'Italia non mancherebbe essa pure di carbon fossile, ma questo utile combustibile giace trascurato senza che niuno si metta a trarne vantaggio. Chi volesse acquistare una idea precisa sulla abbondanza del carbon fossile in Italia potrà consultare le memorie del Gandolfi per lo stato pontificio, del Targioni e dell' Hardion per la Toscana, a gli scritti di Baseggio, Corniani e Amoretti su tale argomento.

Il poco o quasi verun uso che si fa generalmente in Italia di questo combustibile ed il desiderio che nutriamo di vedervelo adottato, ci induce a credere utile di far qui breve cenno del modo di adoperare il carbon fossile. Abbruciasi esso in fornelli muniti di graticole come quelli pel carbone di legno: la distanza più conveniente da lasciarsi fra le spranghe è di circa 2,4 centimetri. Per ben istabilire il fuoco fa d'uopo porre sulla graticola alquanti piccoli legnetti che caricansi all'altezza di due o tre pollici con pezzi di carbone non troppo fitti, acciò l'aria e la fiamma possano ben circondarli. Appiccasi poscia il fuoco ai legnetti; la fiamma accende ben presto il carbone, e quando questo è incandescente,

si finisce di caricare la graticola. Se, all'opposto, caricasi la graticola ad un tratto, gettandovi sopra mescolato carbone grosso e minuto, la fiamma non trovando sfogo sopra del combustibile, è rispinta fuori del fornello, e trae seco un fumo assai denso. Nè giova frugare nel fuoco per ripararvi, chè anzi tale operazione dividendo e rompendo il carbone, lo fa cadere negl'interstizj che rimanevano, e rallenta la combustione. Generalmente non bisogna mai toccare il carbone di terra quando è bene acceso, a meno che non si aggiuntini troppo e formi al disopra come una volta la quale in tal caso rompesi con un ferro detto *attizzatoio* o *riavolo*.

La cenere del carbon fossile e la sua fuliggine adopransi in varj luoghi come acconciamento de' terreni, specialmente sulle praterie. Oltre all' aumentar le raccolte, queste sostanze fanno perire gl'insetti ed i muschi. Sparse in troppa quantità, danneggiano le piante; la pratica suggerisce porne circa 399 litri per campo sulle terre le più argillose ed umide e 130 a 150 sulle asciutte e leggere. Gli alberi fruttiferi e le piante vivaci acquistano vigore quando se ne sparge una piccola quantità al loro piede. * (G. M.)

CARBONE MINERALE. Si dà questo nome ai carboni che traggonsi dalla terra, particolarmente al carbon fossile. Così chiamasi pure un carbone recentemente conosciuto, che si ottiene calcinando in vasi chiusi un minerale di schisto bituminoso, che trovasi abbondantemente nel dipartimento di Puy-de-Dôme, a Menat, presso Clermont.

Questo schisto, di cui mi portai a riconoscere la situazione, trovasi alla profondità di 1 a 4 o 5 metri, ed in alcuni luoghi si presenta allo scoperto nei fianchi dei burroni e dei sentieri scoscesi; esso è composto d' innumerevoli strati lamellari paralelli, con diverse inclinazioni, ed in masse dure e compatte, le quali peraltro, esposte all'aria, presto si sfogliano. Trovansi in alcune parti di questo schisto dei filoni più o meno grossi di piriti. La grossezza di questa miniera non venne ancora determinata. Dietro l'analisi ch' io ne feci con Julia Fontenelle, esso contiene silice, acqua, un olio bituminoso analogo al petrolio, allumina, carbone, solfuro di ferro, solfato di ferro, solfato doppio di allumina ed ammoniaca, e qualche traccia di materia azotata solubile nell' acqua bollente.

Questa nuova specie di carbone si tratta alla maniera degli ossi quando voglionsi ridurre in CARBONE ANIMALE, chiudendolo, cioè, fra due pentole di ferro, oppure riempiendone alcuni cilindri di ghisa ed operando come si è detto all' articolo del CARBONE ANIMALE. Col primo metodo non si ottiene che il residuo carbonoso, di cui faremo conoscere gli usi; i gas passano attraverso i luti ed alimentano la combustione del fornello. Col secondo metodo si raccoglie un olio più o meno colorito, secondo il momento della distillazione (è quasi nero verso la fine), e più o meno abbondante secondo il tempo che impiegasi a distillarlo: se ne raccoglie tanto più quanto più lentamente si innalzò la temperatura. Infine, si può applicare alla ILLUMINAZIONE il gas idrogeno carbonato che si svolge; ma la quantità di questo prodotto è tanto piccola che non può ricompensare la differenza di prezzo dei trasporti, del combustibile e della mano d' opera che occorrerebbe se si facesse trasportare la materia greggia fino a Parigi; nella quale città soltanto l' uso del gas per l' illuminazione divenne molto importante.

La materia carbonosa che risulta servendosi dell' uno o dell' altro metodo è

interamente nera, leggera, friabile e facile a ridursi in polvere; essa è composta, secondo l'analisi da Julia Fontanelle instituita:

di silice	56 a 60
carbone	20 a 25
allumina	10 a 15
ossido di ferro e solfo .	2 a 3
solfato di calce e sottosolfato di allumina . .	alcune tracce

Le differenze osservate nella composizione dipendono dai diversi luoghi donde si è estratto il minerale.

Fu proposto il carbone minerale in sostituzione al carbone animale nel raffinare lo zucchero di canne e di barbabietole; infatti esso è dotato d'una proprietà scolorante molto considerabile, quantunque inferiore a quella del carbone di ossa (*a*): inoltre esso lascia negli sciloppi di zucchero una tinta bruna; e noi abbiamo riconosciuto ch' esso non può privare gli sciloppi, nè l'acqua della calce libera che contengono. Questa osservazione è importantissima relativamente al suo uso nella fabbrica dello zucchero di barbabietole e dello zucchero di America; poichè la proprietà di combinarsi colla calce, è nel carbone animale ancor più utile della proprietà scolorante. Ciò importa meno nel raffinamento dello zucchero, poichè non si adopera calce che in alcune circostanze: tuttavia, siccome occorre talvolta farne uso, ed è necessario poterne arrestare l' azione (nel qual caso adoprasi il carbone animale), così crediamo di dover indicare un mezzo facile di distinguere, l' uno dall' altro, questi due carboni. Basta a tale oggetto versare, in 100 grammi del carbone che vuolsi sperimentare, 200 grammi circa di acido muriatico venale, agitare il miscuglio per mezz'ora, diluire il liquore con quattro o cinque volte altrettanta acqua, gettare sul feltro la materia, lavarla, lasciarla sgocciolare, e seccare il feltro. Il sedimento secco formatosi si stacca facilmente se si assaggiò un carbone animale senz' altro miscuglio; esso peserà circa 10 grammi; mentre se fosse un carbone di schisto, peserebbe all' incirca 70 grammi. Con alcune precauzioni che ogni operatore dee avere, si potrà riconoscere un' aggiunta di alcuni centesimi soltanto di carbone di schisto nel carbone animale.

(*a*) Dopo le ricerche da noi istituite su tale proposito, Pelletier riconobbe che il potere scolorante di questo carbone di schisto era ancor minore, applicato alle soluzioni vegetali acide. Lassaigne ottenne, paragonando questo carbone al carbone di ossa, riguardo alla facoltà di colorire il *caramel*, i medesimi risultati da noi avuti.

La bellezza del nero che ottiensi collo schisto bituminoso, rende probabilissima l' utilità delle sue applicazioni in pittura e in altri usi.

Lo schisto bituminoso di Menat, messo in una certa quantità nei focolari, può abbruciare completamente e senza aggiunta di altro combustibile; sarebbe dunque esso stesso adatto alla produzione del fuoco. Il residuo di questa combustione è di una tinta rossa, dipendente dall'ossido di ferro che contiene, e fornisce un TRIPOLO di buona qualità. Ma il consumo del tripolo non è sì grande da dover prepararne in molta quantità. P.

CARBONE DI TORBA. *V.* TORBA. (P.)

CARBONE VEGETALE. Si usò questo nome per distinguere il carbone in polvere che si adoperava nel raffinare lo zucchero prima del carbone animale; parlando di quest' ultimo e del carbone di legna, abbiamo già data la storia del carbone vegetale e indicati i suoi usi; or

non ci resta che parlare della sua preparazione, che è semplicissima.

Si prende la *polvere* di carbone che rimane nei magazzini e nei battelli ove si carica e si trasporta il carbone; la si passa per un grosso staccio di tela metallica, e si compie di polverizzarla con un mulino a molle verticali.

I lavoranti di zucchero ed alcuni raffinatori adoprano il carbone in tale stato; quello che si usa nella pittura, si riduce in polvere molto più tenue (V. NERO VEGETALE). (P.)

CARBONE DA DISEGNO. *V.* CARBONE DI LEGNO.

CARBONE. Malattia del grano per cui la sostanza del granello diviene fetida e nericcia come il carbone di legno spento. Bisogna distinguerla dalla malattia detta propriamente volpe o golpe, nella quale il granello convertesi con tutta la sua sostanza in polvere fetida e nera. Generalmente però tutte e due queste malattie chiamansi VOLPE (V. questa parola).

FINE DEL TOMO TERZO.